

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE ARQUITECTURA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA

PROYECTO PROFESIONAL PRESENTADO POR
MARIA ELISA ZEGARRA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTA

Lima, julio de 2005

A mi papa por inspirarme, a mi mama y hermanos por su paciencia y apoyo. A mis amigos por darme fuerzas. A Eduardo por entenderme, por ser paciente y por estar siempre ahí para mi.

Al Arq. Paulo Osorio, por su gran
orientación y apoyo como asesor.
A la Dra. Violeta Valdivieso por
enseñarme el mundo de la acuicultura.

RESUMEN

La tesis presentada a continuación propone un Centro de Investigación para Acuicultura. El edificio planteado busca principalmente integrarse al paisaje natural en el que se encuentra amoldándose a la topografía del terreno. A primera vista, se podría creer que es un proyecto simple, pero no lo es ya que posee complejidad desde varios aspectos. Arquitectónicamente es un proyecto funcional que cuenta con un variado programa arquitectónico, desde el punto de vista paisajístico el proyecto tiene un gran compromiso con el paisaje natural que lo rodea. La complejidad urbanística se da al utilizar elementos como la calle y la plaza. Es importante resaltar que este proyecto es uno de los pocos propuestos para el sector pesquero, un medio poco explotado y el cual no cuenta con infraestructuras adecuadas.

El desarrollo del proyecto se puede clasificar en tres partes. La primera consiste en la investigación que se tuvo que realizar sobre la acuicultura, sus procesos, necesidades y los posibles lugares donde ubicar el proyecto. También se analizaron proyectos similares tanto por su función como por el medio en que se ubicaban. La segunda parte es la conceptual en la cual el concepto principal surge a partir del análisis del lugar, la idea fue el diálogo entre arquitectura y paisaje, la arquitectura como complemento del paisaje. La última etapa es la proyectual, en donde se muestra el proyecto en sus etapas iniciales, su proceso de evolución y finalmente se llega al anteproyecto. Así se logra el objetivo principal del proyecto, una propuesta interesante, acorde al lugar y funcionalmente que sirve para realizar adecuadamente las actividades de investigación.

INDICE

Resumen	Pág. 1
Índice	Pág. 2
Lista de imágenes	Pág. 7
Introducción	Pág. 11

CAPÍTULO I: Elección del tema de tesis

1.1 Definición general del proyecto	Pág. 12 - 15
1.2 Definición del problema	
1.3 Objetivos	
1.3.1 Objetivo principal	
1.3.2 Objetivos específicos	
1.4 Justificación del estudio	

CAPÍTULO II: Investigación y etapa documental

2.1 Metodología y tareas	Pág. 16 - 112
2.2 Análisis de proyectos referenciales	
2.3 Conclusiones del análisis de proyectos referenciales	
2.4 Marco referencial: La Acuicultura	
2.4.1 Definición	
2.4.2 Como surge	
2.4.3 Problemática de la pesca mundial	

2.4.4 Objetivo

2.4.5 Importancia

2.4.6 Inicios y desarrollo

2.4.7 Sistemas de producción de organismos acuáticos

2.5 Laboratorios de investigación

2.5.1 Objetivos

2.5.2 Importancia

2.5.3 Ambientes y sus requerimientos

2.5.4 Área de producción

2.5.5 Área de investigación

2.5.6 Área de capacitación y área de transferencia de tecnología

2.5.7 Vivienda

2.5.8 Áreas comunes

2.5.9 Áreas de recreación para investigadores y alumnos

2.5.10 Sala de equipos

2.5.11 Administración

2.5.12 Área recreacional

2.6 Características del usuario

2.6.1 Biólogos - investigadores

2.6.2 Estudiantes

2.6.3 Visitantes

2.6.4 Técnicos

2.6.5 Personal de seguridad

2.6.6 Personal de limpieza

2.7 Relación con el entorno

2.7.1 Conquista del desierto por el hombre

2.7.1.1 La Cultura Sechín y su arquitectura

2.7.1.2 Relación hombre – mar

2.7.1.3 Relación tierra-mar

2.7.2 Medio ambiente

2.7.2.1 Definición

2.7.2.2 Zonas costeras y marinas

2.7.3 Hombre, naturaleza y arquitectura

2.7.3.1 Arquitectura y naturaleza

2.7.3.2 Identidad del paisaje

2.7.3.3 Recorrido secuencia

2.7.3.4 Dialogo entre el paisaje natural y artificial

2.8 El lugar: Tortugas, Casma

2.8.1 Aspectos generales

2.8.2 Características generales de la zona de Tortugas

2.8.3 Cultura Sechín

2.8.4 Otras culturas importantes

2.9 Análisis del terreno

2.9.1 Ubicación

2.9.2 Entorno

2.9.3 Dimensiones y topografía

2.9.4 Climatología

2.9.5 Infraestructura existente

2.9.6 Accesibilidad

2.9.7 Planos y fotografías

CAPÍTULO III: Etapa conceptual

Pág. 113 - 135

3.1 Marco Teórico

3.2 Marco conceptual

3.3 Análisis arquitectónico

3.4 Conceptos propuestos

3.5 Estudio del lugar

3.6 Poética de materiales

3.7 Concepción estructural

3.8 Clima y diseño

CAPÍTULO IV: El proyecto

Pág. 136 - 150

4.1 Proceso de diseño

4.2 Programa arquitectónico

4.3 Descripción general del proyecto

4.4 Estructuras

4.5 Instalaciones eléctricas

4.6 Instalaciones sanitarias

4.7 Planos del anteproyecto

Conclusiones y Recomendaciones

Pág. 152 - 155

Entrevistas y Asesorías

Pág. 156 - 162

Bibliografía y Fuentes

Pág. 163 - 167

Lista de imágenes:

Fig. 1: Vista del terreno en donde se ubica el hotel. Fuente: Arquitectura viva

Fig. 2: Planta del proyecto. Fuente Arquitectura Viva

Fig. 3: Pabellón de Saunas

Fig. 4: Vista de la fachada principal

Fig. 5: Vista de las caballerizas desde las terrazas elevadas

Fig. 6: Vista del proyecto desde arriba

Fig. 7: Vista frontal del proyecto de Nueva Caledonia

Fig. 8: Planta general del proyecto

Fig. 9: Vista de estructuras de madera

Fig. 10: Corte del edificio

Fig. 11: Esquema de aprovechamiento de los vientos

Fig. 12: Vista de la fachada del proyecto la Arena

Fig. 13: Planta general del proyecto la arena.

Fuente: Arq. Paulo Osorio

Fig. 14: Planta del primer piso del edificio de producción

Fig. 15: Vista general del proyecto

Fig. 16: Perspectiva de un módulo de vivienda

Fuente: Arq. Pulo Osorio

Fig. 17: Planta del Hatchery

Fig. 18: Vista del proyecto desde el puerto.

Fuente : Revista Croquis

Fig. 19: Planta del primer piso

Fig. 20: Vista de la plaza central.

Fig. 21: Vista desde arriba de la maqueta

Fig. 22: Vista de la maqueta de los laboratorios

Fig. 23: Detalle de la sección transversal de las naves.

Fuente: Revista croquis

Fig. 24: Vista frontal; del proyecto

Fig. 25: Planta del primer piso

Fig. 26: Vista de la fachada lateral del proyecto

Fig. 27: Vista de la maqueta del proyecto.

Fuente: Revista croquis

Fig. 28: Vista de los volúmenes y su distribución en el terreno

Fig. 29: Vista del proyecto desde el frente.

Fuente Revista croquis

Fig. 30: Planta primer nivel

Fig. 31: Vista fachada principal

Fig. 32: Pared con fluorescentes iluminando microalgas, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig. 33: Botellas de vidrio con microalgas, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig. 34: Microscopio de laboratorio, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig. 35: Vista de microalgas desde microscopio, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig.36: Vista del hatchery con tuberías por aire, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig. 37: Vista de un reproductor, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig.38: Vista de estanques de fibra de vidrio, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig.39: Zona de laboratorios con pequeños estanques de investigación, cortesía del Biólogo Alexis Trejo.

Fig. 40: Vista panorámica de los restos del complejo de Sechín, extraída de la página www.iespana.es

Fig. 41: Vista frontal de uno de los guerreros, en el muro del templo de Sechín.

Fuente: www.recorriendoelperu.com

Fig. 42: Muro de piedra con esculturas. Fuente: www.recorriendoelperu.com

Fig. 43: Escultura en bajo relieve, muro exterior del complejo de Sechín. Fuente: www.iespana.es

Fig. 44: Relieve polícromo en escalera norte del Templo de Barro. Fuente: SAMANIEGO Lorenzo, Guía Sechín.

Fig. 45: Plano de ubicación de la Bahía Tortugas. Fuente: Ministerio de Transportes

Fig. 46: Plano de ubicación del terreno. Fuente: Ministerio de Transportes

Fig. 47: Vista hacia infraestructura de la empresa privada, ubicada cerca al terreno.

Fig. 48: Vista desde el terreno hacia Islas

Fig. 49: Vista del Puente ubicado en las islas

Fig. 50: Proyecto la arena ubicado en ensenada aledaña

Fig. 51: Visata tablones de madera

Fig. 52: Vista de textura de conchitas

Fig. 53: Vista frontal de la Bouganvillea

Fig. 54: Vista frontal de la planta Cr ásula

Fig. 55: Vista frontal de lantana rastrera

Fig. 56: Vista de las hojas de la coccoloba

Fig. 57: Vista de la palmera Phoenix

Fig. 58: Vista de la palmera real

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una actividad muy conocida a nivel mundial. Lamentablemente en el Perú no se desarrolla de una manera adecuada, ya que no existen las condiciones para hacerlo. Es una actividad de gran potencial económico y ecológico.

El país cuenta con muy pocos ejemplos de centros de investigación marítimos orientados a la acuicultura que cumplan con las condiciones necesarias y adecuadas para desarrollar dicha actividad. La gran mayoría son adaptaciones improvisadas, es por esta razón que se ha planteado hacer un Centro de Investigación de acuicultura.

Este proyecto no solo tiene como principal función la investigación, sino que además se pretende convertir en un foco importante en el rubro de la acuicultura en el país. La ubicación es muy importante ya que Casma se ha convertido en una zona de gran potencial acuícola.

CAPÍTULO I

ELECCIÓN DEL TEMA DE TESIS

1.1 Definición general del proyecto

Como tema de tesis se plantea la construcción de un centro de investigación para acuicultura orientado hacia el mejoramiento de la producción, el fomento de proyectos de inversión en el ámbito acuícola y la conservación de los recursos marítimos.

1.2 Definición del problema

En nuestro país existe una necesidad por infraestructuras adecuadas para la investigación y producción en el área acuícola. Existen pocos ejemplos de

buena arquitectura que cumplan bien su función para el adecuado desempeño de esta actividad.

La falta de buenos centros de investigación y la gran demanda que existe por parte de inversionistas tanto nacionales como extranjeros por productos marítimos de nuestro país marcan las perfectas condiciones para que el proyecto planteado sea una adecuada forma de satisfacer las necesidades del ámbito acuícola.

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivos generales:

Proponer y desarrollar un Centro de Investigación para la acuicultura en Casma que se integre bien a su entorno.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Analizar el contexto en el cual se ubica el proyecto, el carácter paisajista es fundamental. Las principales condicionantes del proyecto están dadas por la topografía, las vistas y el paisaje del lugar en el cual se ubica.

- Investigar las tipologías de Institutos de investigación y aquellos proyectos que tengan algún tipo de relación con las condiciones en las que se desarrolla en proyecto: entorno, función, condiciones como el desierto, topografía, paisaje, etc.
- Profundizar sobre los requerimientos que debe tener un proyecto de tal envergadura.
- Investigar los procesos de investigación de moluscos para la acuicultura, requerimientos, ambientes, condiciones, etc.
- Proponer una arquitectura de gran calidad espacial, pero sin dejar de lado el aspecto económico y sobretodo el funcional. Se trata de hacer un proyecto que pueda realizarse de acuerdo a nuestras condiciones económicas y de acuerdo a un medio específico.
- Estudiar y modificar las normativas referidas a construcciones en el lugar ya que no debe romper con el entorno. Investigar teorías y tratados de carácter paisajista.
- Analizar, criticar y proponer un nuevo concepto de centros de investigación en un ambiente tan ligado al paisaje.

1.4 Justificación del estudio

Proyectar la construcción de un centro de investigación que no solo cumpla con los requerimientos de laboratorios y área de producción sino que además se caracterice por una variedad de actividades complementarias a las de investigación como una zona para vivienda, de capacitación y transferencia de tecnología y que además el centro pueda ser visitado por investigadores de visita. Debido a las actividades planteadas y al buen diseño del centro se podrá cubrir en cierto modo la necesidad que existe por centros dedicados a esta actividad.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN Y ESTAPA DOCUMENTAL

2.1 Metodología y tareas

Para el adecuado desarrollo del proyecto se cumplieron, por etapas, las siguientes tareas:

- Investigación sobre la acuicultura y su importancia en nuestro país, no solo en el aspecto económico sino también medio ambiental ya que uno de los fines principales de la acuicultura es la conservación de las especies marinas.
- Viaje a la zona de Tortugas en Casma.

- Se analizaron proyectos tanto nacionales como internacionales, los cuales sirvieron de base teórica para el diseño. Se analizaron proyectos que fueran parecidos no solo en cuanto a la actividad sino también por las condiciones paisajísticas en que se desarrollaron. Este análisis sirvió para poder ver lo positivo y negativo de los proyectos y así no cometer los mismos errores.
- Entrevistas a los encargados del desarrollo de la acuicultura en el Ministerio de la Producción, biólogos y economistas, quienes han servido como una importante base teórica para poder conocer los requerimientos necesarios en un centro de este tipo. (Las entrevistas se encuentran desarrolladas al final del documento).
- Investigación sobre las condiciones de ubicación necesarias para un centro como este. A partir de dicho análisis se determina la ubicación del proyecto en Casma por las condiciones tan favorables que posee.
- Investigación sobre los procesos de investigación y producción en un centro de acuicultura. Esta investigación se realizó a partir de visitas, entrevistas y lecturas sobre el tema. Esta información sirvió para poder realizar un diseño eficiente para las actividades que se van a desarrollar.

- Investigación sobre el tema del paisaje. Casma posee un encanto natural el cual no se piensa perder, es por esto que se recurrió a entrevistas con especialistas y a textos donde se tratan diferentes posturas frente al paisaje, esto sirvió para marcar una postura arquitectónica frente al paisaje.

2.2 Análisis de proyectos referenciales

2.2 Análisis de proyectos similares

Se ha investigado sobre proyectos que estén relacionados directamente con la funcionalidad de centros de investigación, como también edificios que contemplen las mismas necesidades, tanto paisajistas, como tecnológicas y urbanísticas.

2.2.1 Proyectos referenciales con condiciones similares

2.2.1.1 Hotel en el desierto de Atacama:¹

Arq. Germán del Sol

Este proyecto fue escogido debido a que las condiciones del lugar en donde se ubicó son muy parecidas a las de Casma, lugar donde se desarrollara esta tesis.

¹ ARQUITECTURA VIVA N°85, El último Chile



Fig. 1: Vista del terreno en donde se ubico el proyecto del hotel

El proyecto se situó a 60 kilómetros de San Pedro de Atacama, una pequeña localidad entre Antofagasta y Valparaíso (Chile). El río es un elemento que forma parte de la memoria del lugar, debido a que por su sinuoso cause se han formado pozas, las cuales sirven como baños termales.

Todo el proyecto se encuentra conectado mediante un camino quebrado de trazas en forma de zigzag, el cual se encuentra cerca a la orilla del río. La idea fue establecer una especie de juego entre la planta del proyecto y la línea de la ribera del río, además se adapta y juega con la topografía del lugar.

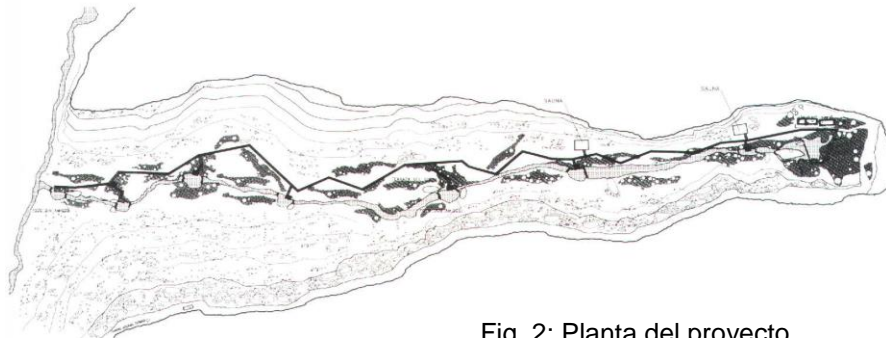


Fig. 2: Planta del proyecto

Un aspecto que es importante resaltar de este proyecto, es como este proyecto logra evocar la sencillez y la espontaneidad con que el hombre

interviene en el paisaje dejando marcas para señalar caminos antiguos o sendas vecinales en el ámbito rural.

A lo largo del recorrido, surgen bifurcaciones, que orientadas hacia el sur, descienden a las pozas del río y hacia el norte se conectan con una sucesión de pequeños pabellones con saunas. Cada una de ellas, se encuentra organizadas según la rígida trama, esta formada por unas especies de cajas de madera inscritas en unas estructuras cúbicas de concreto armado, a la que se le adosa un volumen lateral con la zona de aseos y una piscina al aire libre con forma en L.

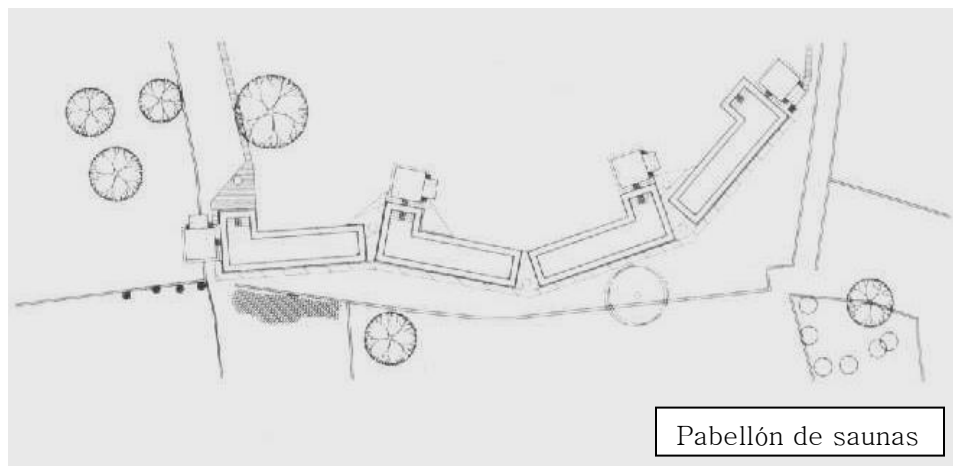


Fig. 3:
Planta
zona de
pozas y
saunas

1. Piscina
2. Saunas
3. Aseos

En esta planta aparecen los saunas con planta cuadrada y cada uno de ellos con su piscina, la cual tiene forma de L, pareciera que hubieran sido colocados en forma aleatoria, sin seguir ningún orden, pero por el contrario están dispuestos según el recorrido planteado al costado del río.

Las caballerizas están abiertas hacia los corredores con porches de madera y dispuestas alrededor de una gran plaza irregular. Un detalle importante en cuanto a la iluminación es que los muros zigzagueantes están cubiertos de

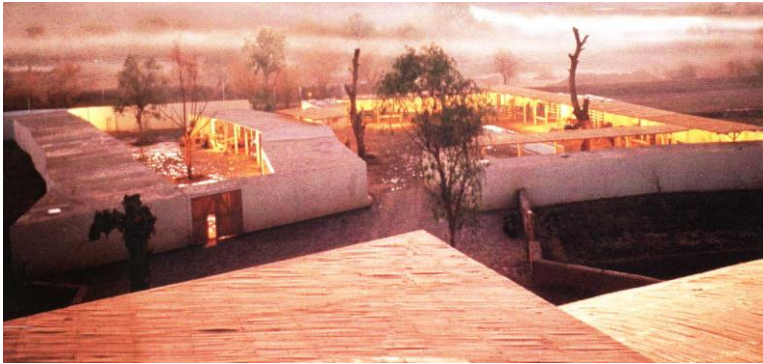
una losa continua de hormigón, en la que se hicieron pequeños huecos vidriados a través de los cuales se crean focos de luz creando un efecto muy interesante de iluminación.



Fig. 4: vista de la fachada del hotel

La arquitectura del hotel, se encuentra inspirada en la tradición de los pueblos precolombinos, lo cual ayuda a mantener una identidad con el lugar y el entorno.

El hotel esta constituidos por edificios aislados en grandes explanadas comunes. Las habitaciones esta dispuestas en torno a la plaza central, formando un solo volumen el cual se encuentra cubierto por una gran plancha lisa de cobre, la cual se encuentra colocada sobre una estructura de vigas y viguetas de madera de pino. En cuanto a los materiales, se trato de utilizar materiales de la zona, los muros son de hormigón armado y ladrillo pero están recubiertos de yeso, lo cual hace referencia a la arquitectura precolombina, se utiliza la madera de pino y el cobre. El hecho de utilizar estos materiales ayuda a que la arquitectura se adapte al entorno de una mejor manera.



Un aspecto importante del proyecto es como han querido aprovechar las vistas al máximo y para lo que han elevado los espacios comunes a 4.1 mtrs sobre el nivel del suelo.

Fig. 5: Vista de las caballerizas desde las terrazas

En este proyecto se puede apreciar la idea del arquitecto de un recorrido a través del cual se puede tener contacto con el paisaje, esto sucede gracias a los senderos de madera zigzagueantes cerca del río y de ahí estos se bifurcan y llevar a los paseantes a las diferentes pozas a lo largo de todo el camino. Este recorrido obliga al visitante a entrar en contacto con el lugar.



Fig. 6: Vista del proyecto desde arriba

Se puede notar aquí la forma zigzagueante del proyecto y cómo se mete dentro del paisaje y la topografía

Finalmente se podría decir que el proyecto es un recorrido que te lleva a lo largo del río a las diferentes pozas, haciendo que el visitante pueda sentir y captar el paisaje. Este proyecto es un muy buen ejemplo de una ***arquitectura de recorrido.***

2.2.1.2 Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nueva Caledonia

Arq. Renzo Piano

Este proyecto es un centro cultural, el cual se encuentra inspirado en la cultura Kanaka, cultura muy antigua del lugar.

En este centro se desarrollan actividades de todo tipo y tiene como finalidad fundamental integrar el pasado y el presente, lo tradicional y lo moderno.

El centro cultural se alza en un promontorio al este de Nouméa, en un entorno natural de gran belleza.



Fig. 7: Vista frontal del complejo

Este centro no es un sólo edificio sino un conjunto de edificaciones semejante a villa de los Kanaka. El arquitecto Piano ha dispuesto el complejo dividiéndolo en villas, agrupando sus funciones en tres grupos, con espacios abiertos poblados de árboles, con diferentes funciones y recorridos. El hecho de tener entre los espacios áreas verdes, permite que los visitantes estén en contacto con la naturaleza del lugar en todo

momento, además el manejo de los ejes visuales y las vistas en general hacen que el visitante interactúe con el lugar.

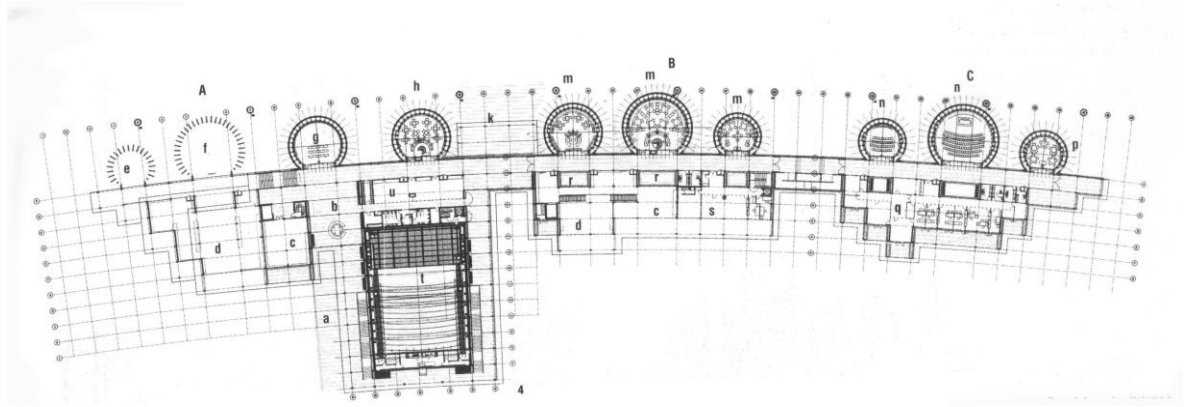


Fig. 8: Planta general

Todas las actividades del complejo se organizan a lo largo de una circulación longitudinal, a forma de paisaje, de 1000 pies de largo que va por toda la península.

La primera zona es aquella que se orienta hacia el interior de la península, aquí se plantea un tipo de arquitectura de poca altura lo que permite muy bien su integración hacia el interior de la península. Entre los volúmenes se puede encontrar espacios verdes. Como materiales principales se ha utilizado la madera y el vidrio. La segunda zona se ubica hacia el lado opuesto, se ha propuesto a forma de grandes cabañas en forma de cono, los cuales están expuestos hacia el mar y los vientos alisios, que hacen alusión a las cabañas de la cultura Kanaka. En estas especies de cabañas se encuentra la biblioteca, las galerías, aulas, etc.



Fig.9: Vista de las estructuras de madera

El vínculo visual entre las diferentes partes del complejo y los poblados kanakos tradicionales se ha hecho de una forma muy clara, no sólo a través de la disposición de las construcciones, sino también gracias a la forma de las mismas, que guarda relación con las chozas de los kanaka.

El arquitecto ha sabido combinar muy bien la arquitectura tradicional de la cultura Kanaka, con la arquitectura moderna, mezclando lo tradicional con lo moderno, guardando un perfecto equilibrio. Esta combinación también se puede apreciar en los materiales, se han mezclado materiales del lugar como la madera utilizada en iroko, propia del lugar, con materiales modernos como el vidrio, acero inoxidable y madera laminada. Se utilizó también paneles de madera, concreto, coral y aluminio. El vínculo entre la arquitectura y el ambiente que lo rodea no sólo es estético, sino también funcional, ya que explota las características del clima de Nueva Caledonia, utilizando un sistema muy eficaz de ventilación pasiva".

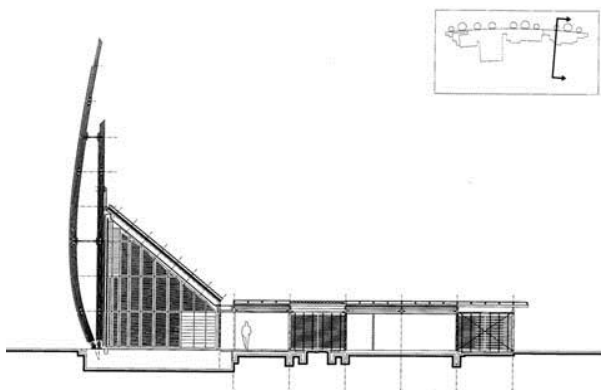


Fig.10: Corte perpendicular

Corte transversal. Cuando sopla una brisa ligera, se abren para permitir la ventilación. Cuando el viento se hace más fuerte se cierran, empezando por las de abajo.

El proyecto utiliza sistemas pasivos para la ventilación de los espacios, por medio de una estructura doble, permitiendo que el aire circule libremente entre el revestimiento de la capa exterior inclinada y la capa interior vertical. Las aberturas de la capa exterior se han dispuesto de tal forma que esto permita explotar los vientos alisios procedentes del este, y para inducir las corrientes de convección deseadas. Los flujos de aire se regulan mecánicamente mediante 'nacos' (ventanas tipo celosía).

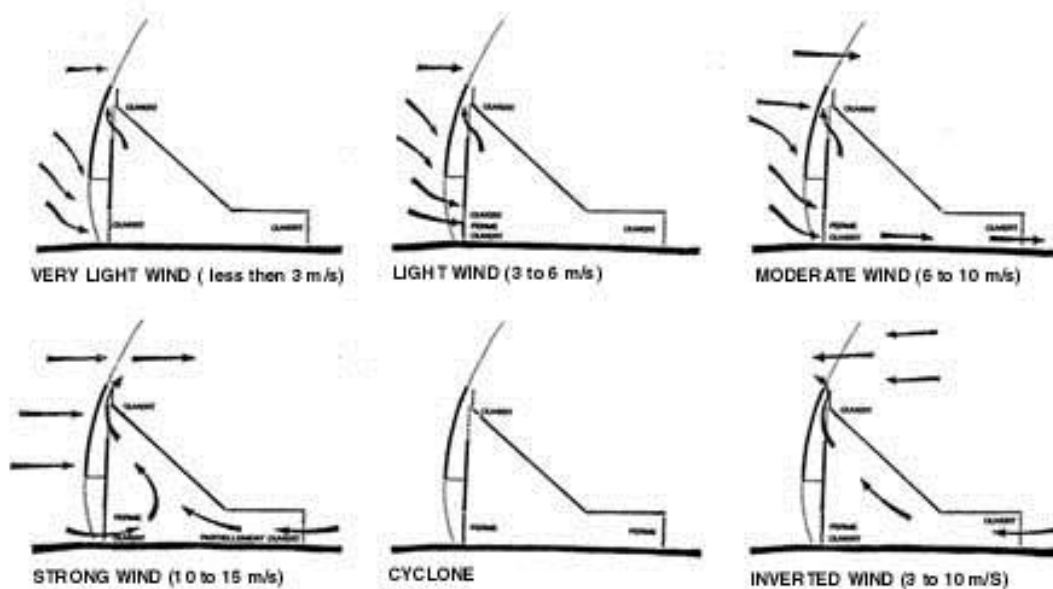


Fig.11: Esquema de circulación del aire

Como se ha podido notar, el proyecto ha guardado una perfecta relación con el entorno en el cual se desarrolla, desde la forma de los edificios, los materiales, la utilización de los vientos, la implementación de áreas verdes entre los volúmenes y las vistas desde el complejo.

El reto principal ha sido el de combinar lo tradicional y primitivo de la cultura Kanana con lo moderno y tecnológico, logrando un perfecto equilibrio y una excelente armonía entre ellos.

Lo resaltante de este proyecto es como se adapta al entorno en el cual se va a desarrollar. Es importante como aprovecha todos los elementos que le puedan servir para ese encaje en el lugar. Además es una muestra de que para que un proyecto pueda introducirse en un medio natural es necesario hacer una exhaustiva investigación del entorno y así poder detectar que elementos van a ser útiles para el diseño, en este caso fueron los kanakas, la topografía, los vientos y la vegetación.

2.2.2 Proyectos referenciales con aspectos funcionales similares:

2.2.2.1 Centro de Acuicultura La Arena:²

Arq. Paulo Osorio

Este proyecto se ubica en la playa la Arena, en la provincia de Ancash a 400 kilómetros al norte de Lima. Ha recibido una Mención Honrosa en la X Bienal Nacional de Arquitectura.



Fig. 12: Vista de la fachada del proyecto la Arena

El edificio tiene un planteamiento muy sencillo en cuanto a volumetría debido a los rigurosos requerimientos que se necesitaron en la planta de reproducción, las variantes se dan en la zona administrativa, de laboratorios y vivienda.

² Osorio Paulo, Arquitecto del Centro de Producción de La Arena

El proyecto cuenta con varias zonas, existe una administrativa, otra para exposiciones, una de alojamiento, otra de laboratorios, de recreación y de servicios en general. A simple vista podría parecer una simple planta de producción, pero cuenta con una diversidad de actividades que se desarrollan en el, lo cual le da gran variedad al programa arquitectónico.



Zonas:

1. Zona de producción, laboratorios y administración
2. Zona de recreación
3. Zona de exposición
4. Vivienda

Fig.13: Planta general del proyecto La Arena

Volumétricamente el conjunto cuenta con dos volúmenes los cuales se complementan creando una estructura de importantes dimensiones. Forma el bloque principal del edificio más importante del complejo. Además el proyecto cuenta con una zona de vivienda para los investigadores, con un muelle marginal con servicios para buzos, un depósito, y todo un sistema de succión e impulsión de agua a un reservorio ubicado en la parte alta de una ladera cercana.

Es importante resaltar, como es que interactúa el proyecto con la topografía y el paisaje. El proyecto guarda una relación directa e inmediata con el mar. Existe una relación muy importante la cual se puede notar por medio de los ejes visuales creados y la orientación del edificio.

En planta la zona de laboratorios y producción esta muy bien desarrollada, funcionalmente se ha desarrollado muy bien. Por ser un lugar de producción se ha previsto que se tenga visibilidad desde casi todos los ambientes a la zona de producción, lo que permite un control más riguroso de la producción.

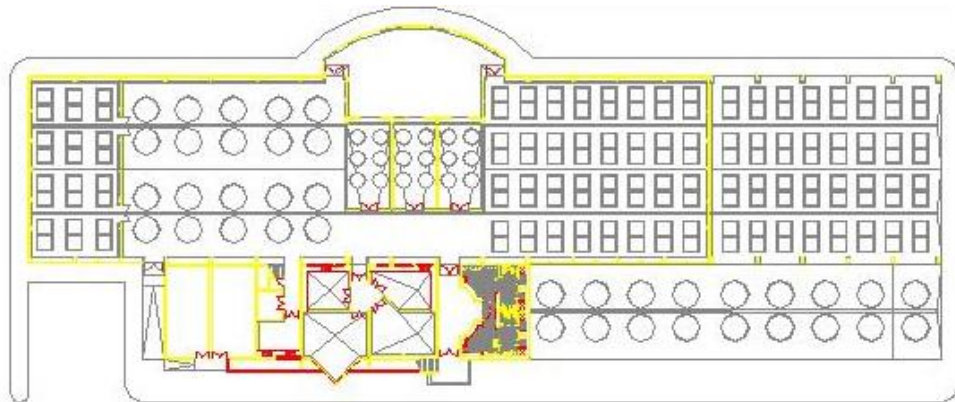


Fig.14: Planta el primer piso del edificio de producción

En cuanto a la funcionalidad, los espacios están bien distribuidos, diferenciando muy bien las circulaciones y las áreas de mayor y menor control. Es necesario tomar en cuenta el análisis de los flujos de

circulaciones para ver como es que funciona cada paquete de actividades dentro de un proyecto de producción.

El principal objetivo del proyecto es interactuar con su entorno, manteniendo un riguroso funcionalismo por la actividad que se desarrolla en él, pero sin perder una clara intención arquitectónica por trascender.

En cuanto a los materiales utilizados, se empleo el concreto armado, tijerales para el techado de la zona de producción, madera y vidrio. Por las dimensiones del proyecto se vio que lo más conveniente era utilizar colores que fueran de acorde al entorno, por estar ubicado en una zona desértica, se utilizó la gama de colores tierra para tratar de disimular el tamaño del edificio y que este no fuera tan chocante dentro de un paisaje tan desértico.



Solo se ha construido el área de producción, y dos módulos de vivienda.

Fig. 15: Vista general del proyecto desde la carretera de ingreso

Es muy importante resaltar la buena relación del edificio con el mar, no solo desde el punto de vista de la ubicación, sino que el complejo se abre hacia el. Los espacios interiores han sido pensados para que el visitante o trabajador este constantemente en contacto con el paisaje tan hermoso que lo rodea.

Se ha tratado de utilizar un sistema de ventilación pasiva, orientado el edificio de la mejor forma para que se puedan aprovechar los vientos, pero muchas veces esto se vuelve un problema ya que por épocas del año los vientos son sumamente fuertes. Y otro problema con el que se tiene que lidiar, es la arena que viene con el viento, y como se verá las condiciones de sanidad en estos centros son muy rigurosas.



Fig. 16: Perspectiva de un modulo de vivienda

Para poder aprovechar mejor las vistas se ha orientado la zona de vivienda mirando al mar, se ha diseñado como pequeños departamentos, cuya parte privada se ubica en el primer piso y la social en el segundo, con pequeñas terrazas que hacen la función de miradores.

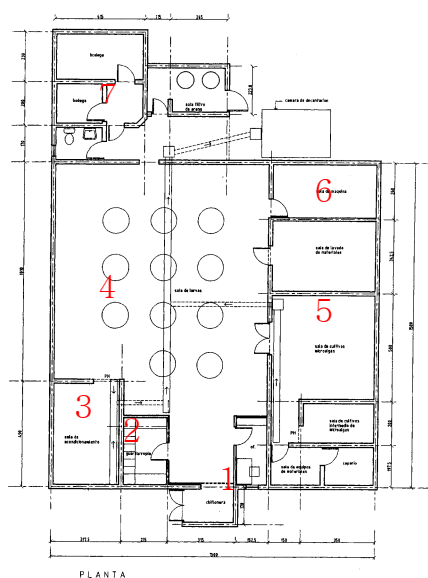
Sin embargo existe un problema en cuanto al dimensionamiento de algunos espacios, ya que cumple con los requisitos básicos para que se desarrolle de una forma adecuada la actividad para la cual fue creada. En cuanto al aspecto formal, considerando todas las limitaciones, considero que esta muy bien desarrollado.

2.2.2.2 Centro de Investigación Dichato para acuicultura, Concepción-Chile

Este centro de investigación se encuentra en Chile. Este es uno de los centros de investigación más importantes del país.

En este caso se analizará únicamente el área de hatchery, lugar donde se desarrollan las primeras investigaciones.

Este hatchery fue diseñado para la producción anual de 10 millones de mm. de ostión del norte.



1. Ingreso principal
2. Vestuario
3. Jefatura
4. Zona de estanques
5. Laboratorios
6. Depósitos
7. Servicios

Fig. 17: Planta del hatchery

Los muros son de albañilería reforzada, cerchas metálicas, canaletas de desagüe, cámaras de alcantarillado cámara de tratamiento de aguas servidas por filtración y red de ductos de absorción de las aguas servidas en la playa.

Los muros se encuentran revestidos tanto interiores como exteriores. Se utilizaron tabiques. Como se vio en el caso anterior, también podemos apreciar las canaletas en el suelo, con rejas de fibra de vidrio. También se mantiene la inclinación del suelo de un 1%.

Instalaciones sanitarias (artefactos y accesorios) red eléctrica y red de ventilación forzada.

Solo la zona del hatchery cuenta con un área de 260m² y se estructuró en base a la siguiente compartimentalización.

- Sala de Acondicionamiento
- Sala de Cultivo de larvas
- Sala de Cultivo de microalgas (Masivo, intermedio Cepario)
- Sala de filtros
- Sala de lavado
- Sala de maquinas
- Oficina
- Guardarropía
- Baño
- Antepuerta o Chiflonera

Las salas de acondicionamiento, cultivo de larvas , poseen sistema de circulación de agua de mar.

El sistema de circulación de agua de mar se inicia con la captación a través de bombas eléctricas de 3 Hp ubicadas en una caseta situada a 10 m detrás del Hatchery. Las bombas impulsan hasta 300 l /min (marea alta). Al llegar al Hatchery, el agua es filtrada mediante dos filtros de arena colocados en serie y acumulada en un estanque de 10000 l situado en altura. En seguida es distribuida hacia las salas mediante tubos de PVC hidráulico 63 mm a cada sala de cultivo, previo microfiltrado y esterilizado mediante lámparas de luz ultravioleta . Una vez utilizada, el agua de mar se descarga vía canaletas de desagüe hacia una cámara decantadora, cámara de cloración y finalmente hacia el sistema de drenaje, donde es absorbida subterráneamente.

Para obtener la temperatura adecuada del agua para el cultivo de las larvas, se cuenta con un intercambiador de calor de titanio y de una caldera que funciona con gas licuado.

Se cuenta además con una red de aire. El blower está instalado en una caseta atrás de la sala de maquinas par evitar contaminación acústica. La red saliendo del blower instalado se distribuye por el entretecho. Toda la matriz de la red esta confeccionada en PVC sanitario de 50 mm con uniones americanas. La red de aire contempla salidas hacia las salas de : Cultivo de larvas, con terminación en una red de tres líneas en circuito cerrado bajo el cielo interior; Cultivo de algas y Sala de acondicionamiento, con terminación en llave de PVC.

Se construyó una red de agua dulce con llaves en la sala de larvas, sala de calderas, sala de microalgas (fría y caliente), y sala de lavados (calefont, lavatorios y destilador).

El sistema de ventilación forzada está construido en base a ductos de Zincalum y un sistema de extractores de aire de velocidad regulable situados sobre las salas de larvas , lavado, y microalgas (cultivo masivo, cepario).

2.2.2.3 Centro de Investigación y Tecnología en Wismar, Alemania:³

Arq. Jean Nouvel

El proyecto se desarrolla en una pequeña ciudad alemana, la cual cuenta con un puerto que posee un papel vital dentro de la ciudad. Antes la mayor fuente de ingreso de la ciudad era el comercio naval de la madera, pero actualmente esto ha cambiado, debido a que la economía ahora se encuentra orientada hacia la tecnología de punta.

³ CROQUIS N° 112-113, Jean Nouvel



Fig.18: Vista del proyecto desde el puerto

Entre el viejo puerto y unos astilleros situados al noreste de la ciudad existe una extensión de terreno que apunta hacia el mar. Este es el lugar que se eligió para construir este centro de investigación.

El edificio cuenta con laboratorios y oficinas para desarrollar productos y servicios en los campos de la tecnología láser, la farmacia y la electrónica. En este proyecto se puede ver como el arquitecto logra que la arquitectura responda al entorno como lo hizo en otros proyectos, como el de Róterdam y el de La Coruña. Los edificios con planta en U invertida, se ubican en la punta extrema del terreno, y tienen así vistas del mar por tres lados.

En la primera planta encontramos la zona de investigación y producción, en la zona del muelle, en el resto del primer piso es para las oficinas para empresas y la dirección. La punta del edificio que da al noreste se destina al comercio y los visitantes. También posee una terraza situada al nivel de

los muelles en donde se abren dos pontones: uno destinado para sala de reuniones y el otro es para la cafetería. Las alas noreste y oeste-suroeste están construidas en el límite de los muelles, pero lo interesante es como han dejado un pasaje peatonal entre estos espacios, este pasaje no esta al aire libre sino que esta cubierto.

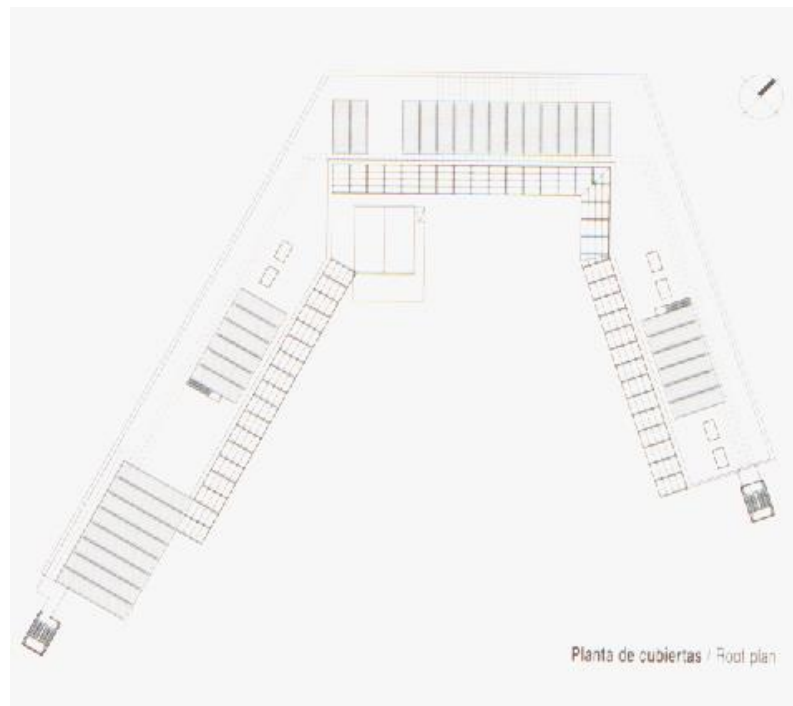


Fig.19: Planta primer piso

La planta en U invertida permite tres lados de vistas, así se puede aprovechar mejor las vistas. En esta primera planta se ubican los laboratorios y la zona de producción.

Los edificios disponen de zonas en el interior del muelle las cuales se encuentran cercadas que sirven para la carga y descarga, este lugar se

encuentra cerca del patio. Este patio cuenta además con una zona de estacionamiento para autos. Para poder llegar a la zona del “ático”, el cual se encuentra situado en la planta de cubiertas, se puede subir con los autos y las camionetas de reparto mediante un montacargas.



Fig. 20: Vista de la plaza principal

La cubierta y los edificios pontón se forman a partir de contenedores navales convencionales en variedad de colores.

Y para reforzar esta imagen industrial, que se quería lograr se le colocó unos brillantes gráficos fabriles que complementan muy bien la idea del centro como un edificio industrial.

Lo que es importante resaltar del proyecto es que no se queda en un diseño simplemente funcional, es un proyecto sencillo pero que ha logrado una fuerte imagen en el lugar, por medio del contraste. Esta es una forma de enfrentar el paisaje, en vez de mimetizarse con el, lo que busca es ese

contraste entre la sofisticación de la tecnología y la tosquedad y sencillez de un entorno marítimo.

En cuanto a los materiales, por el lado del mar se utilizó el hormigón rugoso y revestimiento de acero cortén; en el lado del patio, los materiales principales son la chapa metálica y el eternit. Para todas las plataformas y las escaleras se han escogido el metal.

Lo mas importante del proyecto es como este se relaciona con su medio, desde la planta, buscando aprovechar las vistas gracias a esta planta en U invertida, luego viene la temática de los materiales, los cuales ayudan a que la arquitectura se adecue muy bien al entorno en el cual se desarrollará. Otro aspecto importante son los detalles adicionales como los contenedores de colores y los gráficos que se complementan con la arquitectura ayudándola con la relación con su medio.

2.2.2.4 Laboratorios Universitarios en Dresden – Alemania:⁴

Este proyecto fue presentado para un concurso que se llevo en Alemania.

El proyecto son un conjunto de laboratorios los cuales se encuentran en Dresden, una pequeña ciudad alemana.

Lo interesante del proyecto es como este responde al paisaje y sus condiciones, principalmente es cuanto a la escala de la ciudad y a fenómenos como el viento. Para aprovechar estos elementos se basaron en ejes visuales como por ejemplo formado por un camino diagonal que

⁴ Croquis 100-101, vol. I-II-III

atraviesa el lugar para llegar directamente desde el paseo de la orilla del río hasta la calle de acceso principal.



Fig. 21: Vista desde arriba de la maqueta del proyecto

Se debió tener mucho cuidado con la escala del edificio, ya que por estar ubicado en una pequeña ciudad, esta no contaba con edificios de gran tamaño, se trato de guardar escala con el valle aunque aun así a mi parecer resulte un poco grande con respecto al resto de la ciudad.

En cuanto al paisaje, del mismo modo en que se trató la continuidad del paisaje, o de los recorridos a través del lugar, se utilizó el viento como un elemento fundamental en el diseño, argumentándose que la continuidad que se da en el paisaje y los recorridos, es la misma para el viento. Existe una continuidad del viento a través de la zona. Un movimiento de tierras y unos protectores hacen que el viento se deslice sobre la superficie.



Fig.22: Vista de la maqueta de los laboratorios

Lo interesante del edificio es como repite su forma en la deformación de las corrientes de aire. La plasticidad del edificio evidencia con su forma el paso del viento, de una forma gestual. Este gesto es el que le da carácter al edificio.

En cuanto a los espacios, los laboratorios se distribuirían dentro de unas naves las cuales se van distribuyendo una paralela a la otra.

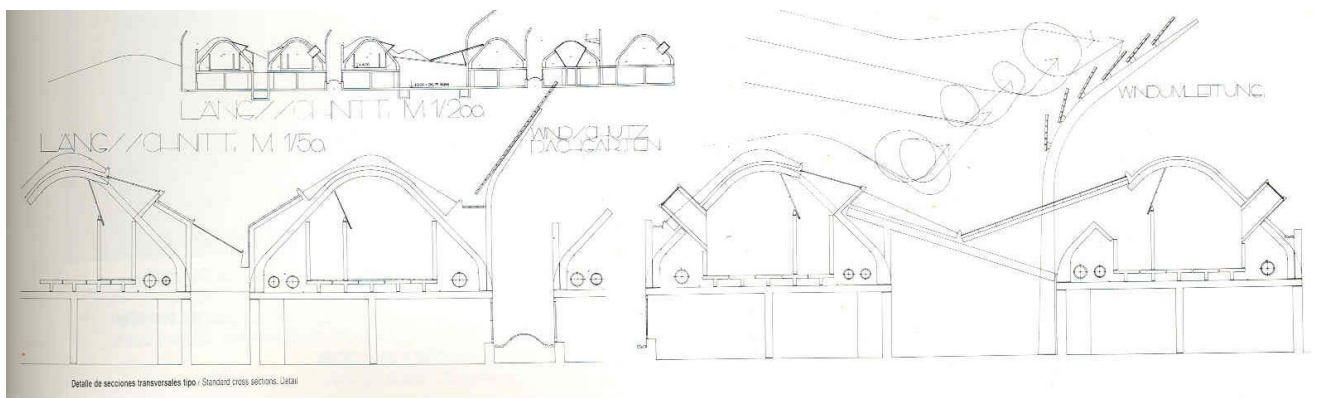


Fig.23: Detalle de sección transversal de las naves

Otro aspecto sumamente importante es como han sido concebidos los laboratorios, no son los típicos lugares aburridos y sin ningún atractivo, que no motivan nada a quienes trabajan ahí. Por el contrario estos espacios dan la impresión de talleres más que de laboratorios. El objetivo era crear espacios en donde el trabajo no es solo un quehacer mas, ya que la investigación, sea cual fuere es una producción.

2.2.2.5 Laboratorios TGZ II en Alemania:

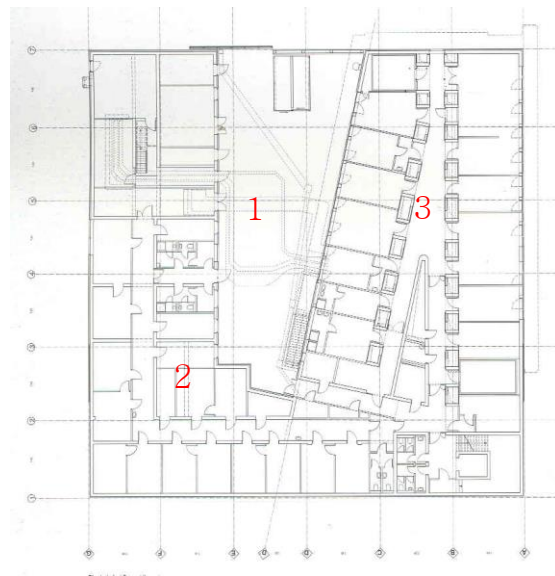
Arq. Bolles & Wilson

El lugar donde se desarrolla el proyecto es un paisaje lleno de edificios militares y villas neo-clásicas. Los nuevos laboratorios para la Universidad Martin Luther, en Halle Wittenberg, muestran una nueva etapa, una nueva posibilidad técnica.



Fig. 24: Vista frontal del proyecto

Este edificio posee dos condicionantes que influyen mucho en el diseño, la primera, es el pabellón de ingreso al nuevo Campus Tecnológico y en segundo lugar, su volumétrica se encuentra muy comprometida con el medio debido a la estricta geometría de sus vecinos prusianos, el edificio de laboratorios queda contenido en una precisa planta cuadrada.



Áreas principales:

Z

1. Patio principal
2. Zona administrativa
3. Zona de laboratorios

Fig. 25: Planta del primer piso

Las alturas interiores se encontraran marcadas por la funcionalidad del edificio. En uno de los lados del conjunto, se puede apreciar cuatro niveles flexibles de laboratorios, con patios interiores de servicio y miradores exteriores. En la parte baja del patio de acceso y descarga se sitúan los servicios y el área de la administración los cuales se encuentran bajo una cubierta de vidrio.

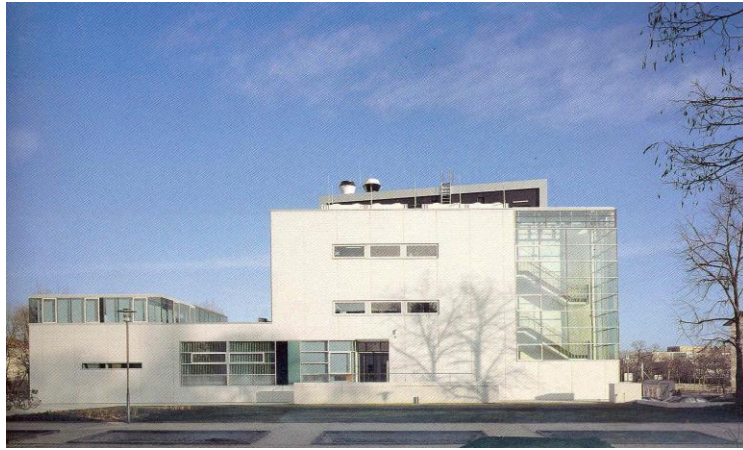


Fig.26: Vista de la fachada lateral del proyecto

Volumétricamente pareciera que el edificio hubiera sido recortado de un solo bloque, con un perímetro frío y preciso de fibra de cemento de color gris claro y superficies interiores pintadas de un color rojo intenso.

Es importante entender que el edificio se desenvuelve en un contexto de transición económica y social, existe un alto número de desempleo y no existe una economía estable, y con un edificio como este, como que es una forma de mostrar que empieza a suceder un cambio. Es así que queda demostrado que la arquitectura no es simplemente formas bonitas y colores llamativos en un edificio, sino que pasa a jugar un rol muy importante en la sociedad en la que se desenvuelve.

La expresión arquitectónica es contenida, por motivos del presupuesto y al deseo de facilitar al máximo las tareas de las investigaciones médicas y biológicas. Sin embargo, la ubicación y forma de un objeto como este fuerzan a los mecanismos de exploración de su interior a que fluyan hacia el exterior, en este caso con la topografía en la cual se sitúa edificio.

2.2.2.6 Centro de Formación Roche:

Annette Gigon – Mike Guyer

Este proyecto fue escogido por su actitud ante el entorno, el proyecto nace desde el enclave de la península Buona en el lago Zuger. El lugar es una zona fuertemente estratificada, en donde zonas boscosas. Praderas, árboles solitarios y dos carreteras, crean el entorno del edificio. Lo más resaltante del edificio es como este interpreta estas características y las acentúa.

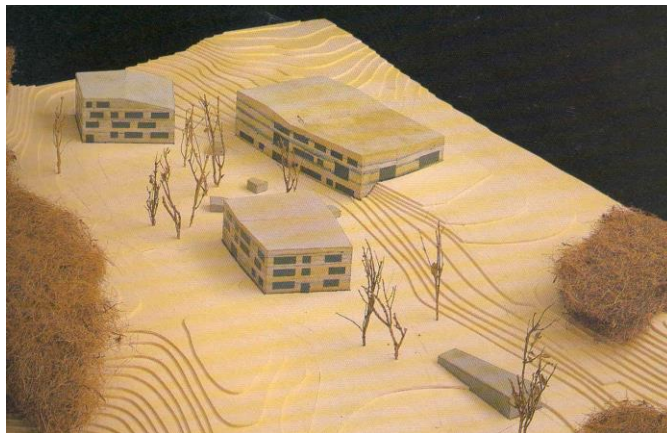


Fig.27: Vista de la maqueta del proyecto

El proyecto tiene una estrecha relación con el paisaje y su topografía, es así como el propio terreno separa los edificios que conforman el proyecto y a la vez permite que exista una relación volumétrica entre ellos. El proyecto se ve como unas majestuosas rocas dispersas en el paisaje.

El edificio mayor es el Centro de Formación, llega hasta el borde sur de la ladera, asomándose por encima del terraplén en dirección al lago.

Los dos volúmenes menores son las residencias, las cuales se encuentran ubicadas en los bordes norte y oeste de la parcela.

El acceso al garaje se encuentra marcado por pequeños cubos situados a nivel del terreno. Además dan la impresión de ser un par de claraboyas de iluminación y ventilación. El garaje también da la impresión de ser una gran roca clavada en el terreno.

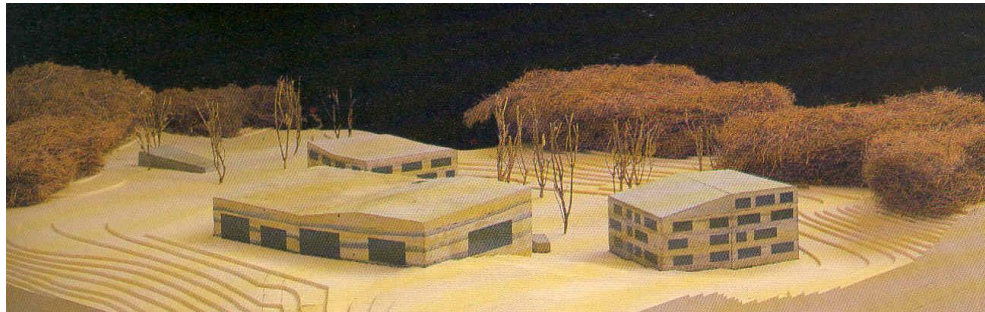


Fig.28: Vista de los volúmenes y su distribución en el terreno

Lo resaltante es como los edificios se adaptan a las irregularidades del terreno gracias a sus formas y distorsionan sus esquinas. En el interior se puede apreciar como aparecen sutiles desviaciones de los ángulos rectos, que añaden tensión y riqueza al espacio, lo mismo se puede apreciar en el vestíbulo y en las zonas de la estancia.

La volumétrica del edificio esta basada en poliedros irregular, la cual queda reforzada por la cubierta, la cual se encuentra inclinada para favorecer la evacuación del agua de las lluvias.

En cuanto a los materiales, consecuentemente con su forma, se utilizó principalmente la piedra. Para las fachadas y las superficies inclinadas de las cubiertas, se utilizó hormigón de dos capas. Estas capas se encuentran

pintadas con diferentes colores tierra en franjas de espesores variables, recreando visualmente el proceso de hormigonado. Además en cuanto a las ventanas, el empleo de cristales ligeramente tintados en las ventanas correderas exteriores, proporciona un orden regular con uno aleatorio.

Es importante resaltar como mete dentro del proyecto el paisaje, esto se puede apreciar en los accesos al centro y las veredas entre las casas debido a que conservan las características de las carreteras y caminos rurales: son calles mal asfaltadas y caminos pedregosos.

2.2.2.7 Centro de investigación technologie-hof Arq. Bolles / Wilson

En la zona universitaria de Münster, se produce una mezcla entre espacios abiertos, grandes edificios aislados y pequeñas intervenciones de menor escala. En este caso con este edificio no se pretendió servir de conexión entre los edificios existentes, sino por el contrario muestra su autonomía buscando así marcar fuertemente estos vacíos, en un intento de evidenciar lo que debe ser la condición urbana actual.



El proyecto esta conformado por tres volúmenes, los cuales procuran marcar en el paisaje los límites de la ciudad.

Fig.29: Vista del proyecto desde la otra pista

El centro de investigación se encuentra enclavado en un campus cuyo lado Norte se manifiesta con las características propias de un entorno natural, mientras su lado Sur adquiere un carácter semi-urbano.

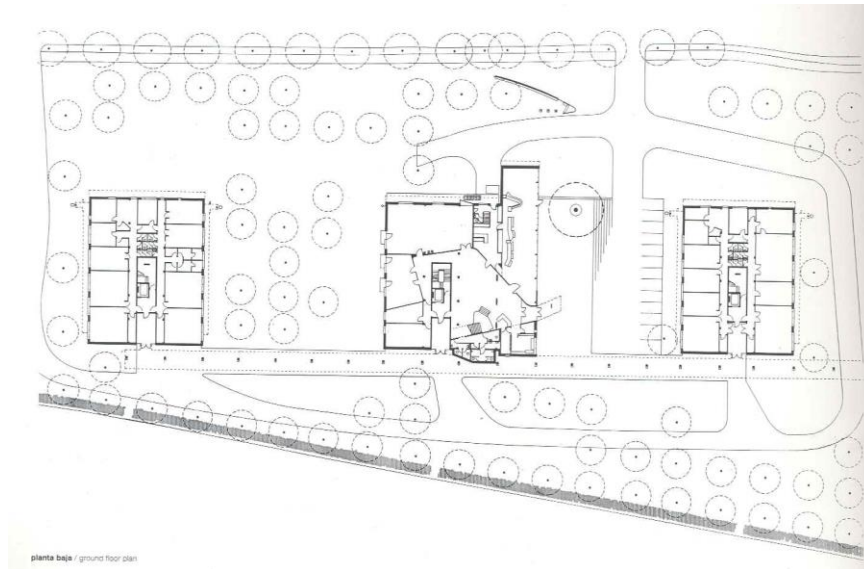


Fig. 30: Planta del primer nivel

Con su forma de clara intención autónoma, los exteriores de los edificios son consecuentes con esta doble solicitud y además son coherentes con el sistema constructivo empleado, en el que todos los elementos se encuentran estandarizados (columnas, pilares, vigas, etc).



La expresión de la tecnología se limita únicamente a la utilización de aluminio para la capa de recubrimiento.

Fig. 31: Vista de la fachada principal

Los dos edificios extremos incorporan los laboratorios completamente equipados, mientras que el bloque intermedio se destina a las oficinas y salas de conferencia.

Las zonas de esparcimiento en cada caso se encuentran situadas en una sala triangular dispuestas en la tercera planta de cada edificio, es necesario mencionar el fuerte contraste que surge entre el edificio y la sencillez formal con que se ha diseñado los espacios de trabajo.

2.4 Marco referencial: La Acuicultura

2.4.1 Definición:

La acuicultura tiene una definición muy discutida, se podría definir como el cultivo de especies acuáticas.⁵ Existen investigadores como el Doctor Idyll, quien define la acuicultura como la cría de especies acuáticas útiles, controlando de alguna forma los organismos en cuestión con su ambiente”. La definición mas aceptada es: “la acuicultura es una biotécnica cuyos métodos y técnicas abarcan el manejo y control total o parcial de los cuerpos de agua y de sus recursos bióticos, con el objetivo de lograr su aprovechamiento socioeconómico, o bien por interés de tipo biológico”.

2.4.2 Como surge:

La acuicultura surge a partir de la necesidad de producir gran cantidad de alimentos, para la creciente demanda de la población.

En un principio para poder satisfacer las necesidades de proteínas en la alimentación de la población mundial, se implementaron los recursos marinos dentro de la dieta alimenticia. Luego de la gran cantidad de alimento que produjeron las capturas mundiales, hubo muchas expectativas acerca de la utilización de los recursos marinos en la solución de la

⁵ ILCE, Estado actual de la acuicultura, volumen 2, México.

nutrición humana. Lamentablemente durante los últimos años debido a la pesca excesiva que se ha producido una disminución de las reservas naturales., dando a conocer que las reservas poseen una capacidad limitada, sobretodo las especies que tradicionalmente se extraen del mar.

Es por esta razón que los administradores y científicos se dieron cuenta de que la solución para la alimentación mundial no era incrementar la captura de recursos marinos sino por el contrario orientar la pesca no hacia la recolección sino al cultivo de especies marinas, es así que surge la acuicultura.

2.4.3 Problemática de la pesca mundial:

Existen varias consecuencias una de ellas es que las flotas internacionales de pesca no consideran los trastornos ecológicos que se están produciendo, como los relacionados con las cadenas alimenticias y la renovación de las poblaciones de especies marinas, debido a que al capturar un gran numero de posibles reproductores, hacen que las posibilidades de cruce de especie disminuya, lo que trae como consecuencia que el “mejoramiento genético” sea menor lo que hace que las poblaciones de las especies sean débiles.

Los sistemas de captura, como la pesca de arrastre producen graves cambios en los habitats de los organismos y además se podría añadir que

solo se aprovechan las especies de gran valor económico y las que no, son regresadas al mar.

2.4.4 Objetivo:

El objetivo principal de la acuicultura es poder abastecer a la población de productos marinos que por algún motivo escaseen o que no sean oriundos del lugar. Por ejemplo con la corriente del niño muchas especies desaparecen, el objetivo de la acuicultura es poder hacer que dichas especies sean producidas por el hombre y que crezcan en el medio natural y así poder abastecer las necesidades del mercado, además se tendrá producción de estas especies todo el año.

2.4.5 Importancia:

La acuicultura es una fuente importante de producción de alimento, esta tiene cada vez mas importancia debido a que la demanda mundial de proteínas va incrementando cada vez más. Existe el problema de que el sector pesquero está en crisis, los recursos marinos cada vez son menores debido a la mala explotación que se esta llevando a cabo.

2.4.6 Inicios y desarrollo:

⁶ Los principios de la acuicultura datan del año 2000 a. C, tiempo en que los japoneses cultivaban ostras en sus zonas intermareales, actividad que también se desarrollo en Grecia según relatos de Aristóteles. Y según Plinio cien años antes de Cristo se desarrollo también en Roma dicha actividad. En China el erudito Fan-Li, en el año 475 a. C escribió el primer libro sobre acuicultura del que se tienen noticias, con base en la experiencia en la cría y cultivo de peces como la carpa común, que debe haber adquirirlo del cultivo que monto en Wushi, provincia de Kiangsu, en la China oriental.

En esta obra sostenía a la piscicultura “entre una de las cinco formas, por medio de las cuales el hombre, a partir tan solo de su ingenio y de su trabajo podría enriquecerse en pocos años. Para ello aconsejaba la construcción de un estanque de 500 hectáreas, dividido en 9 secciones dispuestas con vegetales apropiados en las que, en las épocas de Luna, se introducían 20 carpas hembras adultas, acompañándolas de cuatro machos; si no se producen disturbios naturales, los peces se reproducen por cientos de millares.

En aquella época también se cultivo la acuicultura entre los pueblos egipcios, hindúes, persas y hebreos, que cultivaron peces en estanques bien diseñados.

⁶ ILCE, Estado actual de la acuicultura, volumen 2, México.

Después viene un tiempo del que no se cuenta con la información y es hasta la Edad Media cuando, en los pergaminos dejados por la Iglesia, se informa que en los conventos de Europa se contaba con viveros de peces donde se lograron cultivar carpas, tinacas y lucios, haciéndose desarrollado técnicas para el cultivo de estos peces.

En el siglo XIV el religioso francés Don Pinchon logro incubar huevos de trucha que recolecto en los ríos, donde estos peces se reproducen. En el siglo XVIII el alemán Jacobi logra fecundar huevos de trucha y de salmón, publicando sus resultados en 1758. Con ellos, los pescadores franceses Joremy y Gehin en 1844 obtuvieron una cantidad considerable de alevines que utilizaron para repoblar.

Es así que se puede considerar que el inicio formal de la acuicultura se da en el siglo XVIII cuando se logra la fecundación artificial de los peces, que permitió aplicar criterios de selección genética, básicos para la cría de animales en cautiverio, y que en el siglo XIX se hace del dominio publico, construyéndose la primera estación de piscicultura en Huningue.

A partir de este momento la acuicultura se difundió por toda Europa y llega a América, principalmente a Estados Unidos. En Japón, durante todo este periodo, se avanza considerablemente, llegándose a cultivar tanto especies de agua dulce como de agua salada, así como algas comestibles.

La acuicultura en la actualidad se ha desarrollado en gran nivel en países como China, que tiene la mayor producción mundial, y Japón que cultiva una gran variedad de especies acuáticas.

2.4.7 Sistemas de producción de organismos acuáticos:

Los sistemas de cultivo que se realizan en la actualidad se clasifican según el nivel de producción

- **Cultivo extensivo:**

Los organismos se cultivan en una baja densidad, son alimentados de la productividad natural existente en el sistema. Los costos de construcción y de operaciones son bajos, al igual que el porcentaje de producción.

- **Cultivo semi-intensivo:**

La densidad de población de las especies en este sistema es mayor que en el anterior. Los organismos se alimentan también de la productividad primaria, pero en este caso, esta se ve incrementada por el uso de fertilizantes u otros productos de desecho. Existe la alimentación suplementaria.

- **Cultivo intensivo:**

La densidad de cultivo en los estanques es muy alta y la alimentación está basada totalmente en la utilización de alimentos artificiales. En

general los estanques suelen ser pequeños para facilitar su manejo. Los costos de producción son muy elevados debido a la utilización de alimento, mano de obra e infraestructura, sin mencionar la necesidad de utilizar aireadores y fármacos (en caso de enfermedad), etc. En estos cultivos se requiere incrementar considerablemente la producción de peces, para lo cual se emplean diferentes sistemas tecnológicos y de ingeniería, donde se destacan eficientes instalaciones de cultivos tanto en tierra como en agua.

Según las diferentes etapas de desarrollo de las especies se pueden definir distintas etapas de cultivo entre las que destacan:

- Mantenimiento de reproductores:

Sistemas donde se mantiene el stock parental y se efectúan los procesos relacionados con inducción al desove. Las principales variables que se controlan en esta etapa son alimentación, temperatura y foto periodo.

- Hatchery:

Corresponde a las dependencias donde se realizan las etapas de incubación de huevos y desarrollo larval (larvas).

- Nursery:

Esta etapa comienza cuando los individuos han complementado su órgano génesis y son semejantes al estado adulto, diferenciándose de ellos por su menor tamaño y por no poseer gónadas desarrolladas.

- Engorde:

Etapas donde se experimenta el mayor crecimiento y los cambios que se producen están relacionados principalmente con un incremento en peso y un desarrollo gonadal cuando se alcanza la etapa de adulto reproductivo.

2.5 Laboratorios de investigación

2.5.1 Objetivos

El objetivo de hacer este centro es que la infraestructura ayude a mejorar los resultados de dichas investigaciones. Actualmente muchas de ellas no obtienen buenos resultados ni datos confiables ya que sufren alteraciones durante los procesos, dichas alteraciones en su mayoría se deben a la contaminación. Esta se da debido a que los espacios utilizados son malas adaptaciones, en algunos casos los materiales utilizados son los que

generan la contaminación, el tener una sola sala para investigar distintas especies también genera contaminación entre ellas. Son muchos los factores que generan contaminación por no contarse con una infraestructura adecuada.

2.5.2 Importancia:

La importancia de que exista un centro de investigación se da debido a que se ha demostrado que por no contar con infraestructuras adecuadas muchas investigaciones no se pueden realizar adecuadamente y los resultados obtenidos no son muy buenos ni confiables, por lo que muchas veces hay que volver a realizar las mismas investigaciones, perdiéndose tiempo, dinero, y lo mas importante es que dicha actividad no puede desarrollarse de forma adecuada para poder competir con mercados exigentes como Asia, Europa y USA.

2.5.3 Ambientes y sus requerimientos⁷:

2.5.3.1 Área de producción:

a) Laboratorios:

- Cepario:

⁷ CURSO INTERNACIONAL DE CULTIVO DE MOLUSCOS, Universidad Católica del Norte

En este ambiente es donde se realiza toda la producción de las microalgas.

Debe ser un ambiente cerrado, con iluminación controlada y ventilación artificial. Aquí es donde se colocan en contenedores de vidrio o plástico, los líquidos que contienen a las microalgas y luego estos son sometidos a iluminación artificial por medio de florescentes. Este ambiente debe estar pensado para albergar, estantes en los cuales se coloquen estos contenedores de vidrio, y los aparatos de iluminación y aireación. El área del lugar dependerá de que cantidad de microalgas se deben producir, lo cual estará marcado por la cantidad de especies que se tengan en el hatchery (zona de producción).



Fig 32: Pared con fluorescentes iluminando microalgas



Fig. 33: Botellas de vidrio con microalgas

- Laboratorio de microalgas:

En este laboratorio se producen las microalgas, las cuales sirven de alimento para los moluscos. Es necesario tener un riguroso control en esta etapa debido a que un buen alimento es fundamental para el crecimiento de las especies.

Para este ambiente es necesario considerar el espacio para las maquinas utilizadas en los laboratorios, desde mecheros, refrigeradores, estantes para las muestras, esterilizadores y microscopios.



Fig. 34: Microscopio de laboratorio

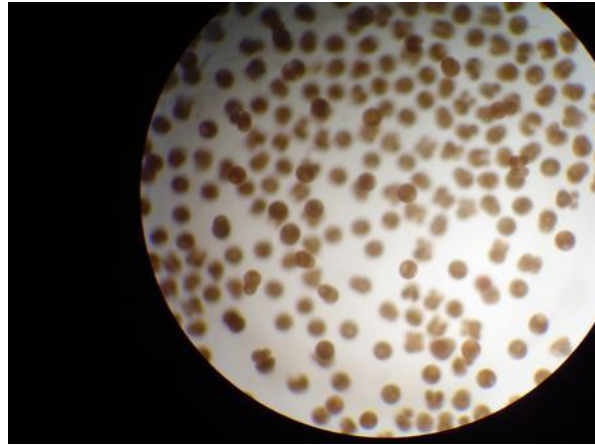


Fig. 35: Vista de microalgas desde microscopio

- Vivero de rotíferos:

En este ambiente es en donde se tiene el alimento para los peces, ya que ellos no se alimentan de microalgas. Aquí también el procesamiento del alimento es muy importante, ya que de eso dependerá el buen desarrollo de los peces.

b) Hatchery:

Es necesario por medidas de sanidad las cuales deben ser muy rigurosas para que el proceso se lleve a cabo con las mejores condiciones. Este espacio es un área de poca profundidad.



Fig.36: Vista del hatchery con tuberías por aire

c) Reproductores:

En esta zona es donde se encuentran las piscinas que contienen a los moluscos. Estos estanques están hechas por lo general de fibra de vidrio, como no es un centro de producción a gran escala, las piscinas no son muy grandes, por lo general serán de 1.8 m de diámetro. Cada una de estas piscinas debe tener una conexión de aire, una de agua dulce y otra de agua salada. Estas conexiones se dan por medio de unas tuberías que van por el aire, colgando del techo. Es muy importante que estas tuberías posean un estudio muy detallado, por las grandes distancias que tienen y el flujo de agua.

Las tuberías deben estar suspendidas a 2.5 o 3 mtrs. del piso, sobre una estructura aérea de fierro con revestimiento de fibra de vidrio o resina epóxica.

Es necesario considerar cierta inclinación en las tuberías para evitar el empozamiento del agua, si es que no hay una adecuada inclinación cuando se corta el flujo del agua, este tiende a empozarse en ciertos lugares creando dos problemas, uno de ellos es que el agua empozada haga que la tubería se pandee y la otra es que si el agua lleva mucho tiempo empozada cuando se abra nuevamente el flujo de agua, se produzca contaminación por el agua empozada en las piscinas.

Además por consideraciones de espacio, es mejor que estas instalaciones estén sostenidas desde el techo. Hay que considerar que la estructura con que se sostenga las líneas, sea la adecuada ya que como se ha podido observar en algunos centros estas estructuras muchas veces no son ideadas para soportar ciertas condiciones.

Por ejemplo es importante saber como será la presión que se dará en las tuberías de agua y aire para ver como deberán ser los soportes que sostengan las tuberías, para evitar que estas se suelten o sedán ante la presión interna.

Si es que la estructura es metálica, debe de tener alguna protección contra la oxidación ya que por lo general con el tiempo estas estructuras tienden a oxidarse si no se tiene un buen mantenimiento. Es muy importante prever esto, ya que por lo general no se toma en cuenta y al

oxidarse las estructuras metálicas estas botan cierto polvo o pedacitos de metal oxidado, lo cual produce contaminación en las piscinas.

Otra consideración importante al momento de diseñar estos espacios es que la evitar el empozamiento del agua, es necesario que el suelo tenga cierta pendiente, generalmente se utiliza una pendiente del 2%.

Además es importante prever como será la distribución de las piscinas en el espacio debido a que se deben de hacer canaletas por las cuales se vacíen las piscinas, cada piscina tiene una salida de agua por medio de la cual se controla el nivel de agua, esta salida de agua debe estar ubicada hacia el lado de la canaleta.

En cuanto a la iluminación esta puede ser natural y la artificial debe ser de forma difusa para evitar reflejos en el agua de las piscinas locuaz perturba a las especies en estudio.

La ventilación puede ser natural o artificial, pero es importante que se controle el ingreso de cualquier tipo de contaminación para las piscinas como por ejemplo el polvo.



Fig.37: Vista de un reproductor



Fig.38: Vista de estanques de fibra de vidrio

d) Nursery:

- Sala de esterilización y lavado:

En este lugar se realiza el lavado y la esterilización de todos los materiales utilizados. Es necesario tomar en consideración que en este lugar se utilizan ciertas maquinarias para el proceso de lavado y esterilización y es necesario prever un lugar para ubicarlas.

Además es necesario diseñar un espacio para poder colocar los matraces y el resto de envases esterilizados utilizados para los experimentos.

Es necesario tener muchísimo cuidado con la limpieza del lugar y la acumulación de polvo. Para ello en el perímetro hay zócalos sanitarios de cemento pulido impermeabilizado de 10 cm. de alto.

Se utilizó materiales como mayólica vitrificada, puertas con revestimiento de fibra de vidrio o resina epóxica con aplicaciones de acero inoxidable.

Además como detalle para evitar ruidos que puedan perturbar a las especies en estudio con fierro hidráulico.

Se utiliza cemento pulido impermeabilizado para evitar el ataque de ácidos que se usan para limpieza y desinfección.

e) Vestuarios:

En este espacio se tienen duchas, camerines, área de ropero, baños. Este lugar es para las personas que van al laboratorio, se ubica antes de entrar al laboratorio para evitar cualquier tipo de contaminación.

f) Depósito:

Este espacio debe tener ventilación para evitar crecimiento de hongos, la iluminación no tiene que ser natural, podía ser artificial. Este espacio debe contar con estantes para guardar todos los materiales e instrumentos, es vital tener orden en estos sitios.

2.5.3.1 Área de investigación:

a) Los laboratorios:

Tienen las mismas condiciones de sanidad que la sala de esterilización, los mismos detalles constructivos. Las mesas de concreto, los materiales, las condiciones de iluminación y artificial, el detalle de los zócalos se observa en todos los ambientes de producción e investigación.

Generalmente por la distribución que tienen son espacios rectangulares que cuentan con mesas hechas de cemento, las cuales están pegadas a los muros perimetrales.

En estos laboratorios podemos encontrar pequeñas piscinas con diámetros de 1-1.5 mtrs. En estas piscinas estarán las especies en investigación. La iluminación en estos espacios debe de estar muy bien orientada ya que no debe reflejar en las piscinas ya que el reflejo perturba a las especies. En estos espacios es necesario tener un sistema de drenaje de las canaletas independiente del de la zona de producción para evitar cualquier posible contaminación.

Al momento de diseñar los espacios es necesario tener en cuenta las máquinas utilizadas, desde un refrigerador, mecheros, microscopios, etc. Los lavatorios, zona de secado, un área para colocar recipientes que puedan tener ciertos contenidos que se encuentren en proceso de observación.

La ventilación es artificial es sumamente importante poder controlar la temperatura del lugar. Además los conductos de aire deben ser independientes a los del resto de lugares, para evitar contaminaciones a los cultivos realizados en los laboratorios, ya que es muy posible la contaminación por aire.

En este espacio se podría tener cierta iluminación natural pero solo seria en algunas zonas, en otras se necesita un riguroso control de la luz. Además la iluminación artificial, debe tener ciertas condiciones, como por ejemplo no generar calor, lo cual podría afectar los cultivos o el color de la luz, si es calida o fría.



Fig.39: Zona de laboratorios con pequeños estanques de investigación

2.5.3.3 Área de capacitación y transferencia de tecnología:

a) Área de capacitación y transferencia de tecnología:

Constituido por áreas rectangulares de 30m², de 4.5 x 6.8, para una capacidad de 20 personas por salón. La iluminación se debe dar por el lado oeste de la pizarra para que los alumnos al escribir como la mayoría son diestros no se produzcan sombra al escribir. Además la iluminación será natural y con apoyo de iluminación artificial, lo mismo sucede con la ventilación esta será natural, gracias a la utilización de sistemas pasivos para ventilar las aulas y corredores. Pero debido a la fuerza de los vientos, las ventanas contarán con celosillas de madera las cuales junto con el vidrio pivotarán hacia arriba evitando que el aire ingrese bruscamente. Las celosillas sirven además para generar un poco de sombra.

b) Biblioteca:

Estará pensada para ser utilizada por 60 personas, estará dividida en diferentes zonas, una será la sala de lectura, otra será la hemeroteca, donde se encontrarán las computadoras y otra será para almacenar ciertos documentos, préstamo de libros y fotocopidora. Además contará

con una terraza para aquellas personas que quieran salir a leer al aire libre.

Este espacio debe contar con ciertas condiciones para la conservación de los libros. Debe tener iluminación natural y artificial, la ventilación será en forma artificial, para evitar el ingreso del polvo y para mantener una temperatura adecuada en el lugar.

Se ubicará tratando de aprovechar las vistas al máximo, creándose espacios en los cuales el lector pueda sentirse participe del paisaje que lo rodea, por mas que este dentro de una estructura.

2.5.3.4 Vivienda:

En cuanto a la vivienda, se han clasificado en tres clases según los usuarios que habiten ahí.

El primer grupo esta conformado por las viviendas para los investigadores, estas son pequeños bungalows que cuentan con un kitchenet, cocina, lavandería, sala comedor, un baño y 2 dormitorios uno de los cuales hace la función de estudio o dormitorio. Es necesaria esta infraestructura debido a que muchas veces las familias de los investigadores van a visitarlos, ya que ellos pasan largos periodos en los centros de investigación.

El segundo grupo viviendas es para los estudiantes, estas se plantearan como un solo bloque de cuartos, con baño privado y áreas comunes como salas de televisión, sala de juegos y gimnasio.

La vivienda para los técnicos y obreros será también un conjunto de dormitorios dispuesto alrededor de una plaza, además posee una zona de áreas comunes que consta de una sala de televisión y de juegos.

2.5.3.5 Áreas comunes:

En esta zona podemos encontrar la sala, el comedor, la cocina, la despensa y 2 terrazas.

La sala es una gran ambiente con muebles dispuestos en forma de pequeñas salitas y una de ellas cuenta con un televisor. La sala tiene vista al mar y se conecta directamente con una de las terrazas. En una especie de sótano se ubican los baños.

La zona del comedor tiene una capacidad de 70 personas, el sistema es de autoservicio, con modulo de alimentos junto a la cocina. Este ambiente cuenta con vista al mar al igual que la sala gracias a los desniveles planteados, tiene acceso directo a una de las terrazas.

La cocina cuenta con diferentes zonas: una de alimentos fríos, alimentos calientes, repostería y lavado. Además cuenta con una despensa y con dos frigoríficos uno de carnes y otro para las verduras. La iluminación es

artificial y natural, tiene ventilación cruzada gracias a la disposición de ventanas.

2.5.3.6 Áreas de recreación para investigadores y alumnos:

Debido a la cantidad de tiempo que pasan los investigadores y alumnos en estos centros, se pensó que sería adecuado crear espacios en los cuales puedan recrearse como por ejemplo cancha de fútbol y basket, una sala de juegos, una de televisión y un gimnasio. Las canchas se encuentran en la zona posterior cerca al estacionamiento privado. Las salas y el gimnasio se encuentran en el tercer piso del edificio de viviendas para estudiantes.

Estos espacios servirán para que éstas personas que se deben pasar meses enteros en estos centros, tengan alguna forma de entretenerse.

2.5.3.7 Sala de equipos:

En esta caseta se tiene el grupo electrógeno (en el caso que no haya corriente eléctrica en el lugar), los blowers, la caseta de filtros y la de ultravioleta. Este espacio debe estar muy bien ventilado para que los equipos no se malogran por las temperaturas que se puedan dar al estar las máquinas en marcha.

El caldero, por las elevadas temperaturas debe estar en un ambiente por separado para evitar que se pueda transmitir el calor, el cual podría ser perjudicial para la investigación. Es por esta razón que se ubicó separado al hatchery.

Se dispuso un cuarto de maquinas de dimensiones menores cerca al museo ya que es necesario tenerlos cerca de la zona de los estanques.

2.5.3.8 La administración:

Esta área no tiene una especificación técnica. Preferentemente estas áreas tendrán iluminación natural y del mismo modo, ventilación natural, la cual se obtendrá gracias a los sistemas pasivos que se aplican en el edificio. Aquí se tendrá todo el grupo administrativo que constará de la jefatura, de la oficina administrativa, el archivo y el radio, todas estas serán oficinas pequeñas. Se tratará de darles ciertas vistas para hacer que los espacios sean agradables para trabajar.

2.5.3.9 Área recreacional para visitantes

a) Museo Acuario:

Al momento de diseñar este espacio, fue necesario tener en cuenta las dimensiones de los estanques y los equipos necesarios para su funcionamiento.

La idea principal de este museo es mostrar a los visitantes como se llevan a cabo los procesos de producción en investigación. Se divide en cuatro zonas, una es el hall de ingreso, la siguiente es un área de exposición con paneles explicativos en donde se muestran los avances obtenidos y se explican los procesos de crianza. A continuación se encuentra una pequeña sala de proyecciones y finalmente se encuentra el área de exposición de estanques. Este espacio fue creado debido a que los laboratorios y el hatchery cuentan con estrictos sistemas de limpieza por lo que no se pueden realizar visitas guiadas, los estanques son de fibra de vidrio y tienen una radio de 0.75 cm.

En el museo no solo se exhibe información sobre acuicultura y los avances alcanzados en el centro sino que además se dará información sobre el mar ya que se cuenta con un laboratorio de oceanografía.

La altura del espacio se da debido a que se necesitan colocar estructuras metálicas que soporten las cañerías de agua y aire necesarias para los estanques.

También se cuenta con un depósito para guardar ya sea cosas de exposición, o implementos para el cuidado de las especies (alimento, etc.)

La zona de servicios públicos se encuentra ubicada en el hall de ingreso y es compartida con el auditorio.

b) Auditorio:

El auditorio será de dimensiones moderadas, ya que se ha dimensionado para que tenga una capacidad de 80 personas. Constará de una sala de proyecciones y traducciones y un foyer.

El foyer tiene forma de L siguiendo las últimas tendencias de diseño, además esta zona esta abierta al paisaje, por lo que la fachada es de vidrio y celosías las cuales producen sombra y hacen los ambientes más confortables.

La iluminación será artificial al igual que la ventilación debido a las condiciones de acústica e iluminación.

2.6 Características del usuario

2.6.1 Biólogos (investigadores)

Por las entrevistas llevadas a cabo a biólogos, se ha podido comprobar la estrecha relación entre los biólogos y el entorno en el que se desarrollan. Según el biólogo Julio Maydana, encargado del Centro la Arena, para poder realizar este tipo de investigaciones la dedicación que se debe tener es al 100%, es por esto que es necesario plantear en el proyecto una zona dedicada para la vivienda de los investigadores.

Al visitar las instalaciones de laboratorio del IMARPE, se pudo comprobar que existe una carencia absoluta de criterio al momento de diseñar dichos ambientes.

⁸Los biólogos dedicados a la acuicultura son personas que se encuentran dedicadas totalmente a esta actividad, por ejemplo en el Centro de Acuicultura de La Arena los biólogos vivían en el centro solos, su familia se encontraba en Lima y hacia tres meses que no la veían. La familia va algunos fines de semana para visitarlos.

Desde que se despiertan hasta que se acuestan tienen que estar atentos de que los procesos de las investigaciones se lleven de forma adecuada, que todos los procesos estén bien desarrollados, por la importancia de las investigaciones es necesario que estén al tanto de ellas las 24 horas al día y no solo en los laboratorios sino también en las pruebas realizadas en mar. Por ejemplo para las pruebas realizadas para la producción de ostras se deben de realizar ciertas pruebas en la madrugada y a esa hora los biólogos deben de meterse al mar para poder realizarlas.

Es por esta razón que es más conveniente que los biólogos vivan en el mismo centro de investigación, por este motivo en este proyecto se ha ideado una zona de vivienda para los biólogos y además área de recreación ya que existen momentos en los cuales no tienen nada que hacer y como generalmente estos centros se encuentran lejos de las ciudades, se pensó en hacer áreas comunes para recreación como salones

⁸⁸ MAYDANA Julio, entrevista al biólogo encargado de la producción de La Arena.

de juego, sala de televisión y una zona cerca de las viviendas con canchita de bulbito. Estas áreas son importantes para darles a los investigadores recursos para distraerse, lo cual necesario si uno debe estar encerrado en estos lugares por varios meses.

Generalmente en estos centros existe un biólogo principal y el resto son secundarios. Durante el día todos realizan los estudios y durante las noches hacen turnos de guardia.

Los biólogos son los encargados de hacer las pruebas en los laboratorios, además constantemente tiene que estar controlando las zonas de hatchery, nursery y pre-cría.

Generalmente son 6 biólogos de los cuales uno es el jefe, y este tiene que estar constantemente dando rondas tanto por los laboratorios como por la zona de las piscinas. Los biólogos en este caso trabajan principalmente en los laboratorios, pero también tienen contacto con pruebas realizadas en el mar, siendo esta la última etapa de todo el proceso.

En cuanto al trabajo realizado en los laboratorios, este debe ser el más cuidado en cuanto a los requisitos de limpieza se refiere, es por esto que los camerinos son el comienzo de este riguroso cuidado. Luego de esta zona viene el pediluvio, lugar donde los biólogos se desinfectan las botas y de ahí recién se accede al área de investigación y producción.

2.6.2 Estudiantes:

Según los análisis hechos respecto a los usuarios del centro de investigación, se determinó que los estudiantes que irían al centro serían de las facultades de biología y pesquería, principalmente aquellos especializados en los rubros de biología marina, acuicultura e ingeniería pesquera.

Por el prolongado tiempo que los estudiantes pasaran en el centro se les designó un área de vivienda, áreas comunes y áreas de recreación.

Muchas veces estos estudios son parte de sus tesis, para realizar estos experimentos se quedan en estos centros varios meses realizando estudios en los laboratorios. Es por esta razón que se les debe plantear zonas de vivienda.

Los estudiantes participan tanto de forma teórica como práctica ya que reciben clases dictadas en aulas, pero principalmente las clases se dan en la práctica, la cual es diaria. La mayor parte del tiempo se encuentran en los laboratorios, también tienen experiencias en el mar. Los estudiantes también deben hacer turnos de noche. Es necesario que haya guardia las 24 horas, por lo general son los practicantes los encargados de comprobar que todo este en orden.

Como van para recibir cursos, el tiempo de estadía varia, por lo general son de un mes y este tiempo puede extenderse hasta 6 meses y en algunos casos podría durar un año dependiendo del curso y las condiciones dadas.

Se ha calculado que el centro pueda albergar aun máximo de 60 alumnos al mismo tiempo, lo cual es resultado de un análisis que se hizo de las universidades y facultades vinculadas con el tema y la cantidad de estudiantes que estarían que condiciones de poder asistir a un centro como el planteado.

2.6.3 Visitantes

La idea es que las personas que vayan a visitar el lugar, puedan entrar en contacto con el ambiente que los rodea. La intención no es que el proyecto se encierre en si mismo, sino que por el contrario se abra hacia el paisaje, de manera que los usuarios puedan interactuar con el medio. Es por esto que dentro de los conceptos se plantea un **recorrido**, como medio de interacción entre el visitante y el paisaje. Los visitantes serán personas vinculadas a los rubros de biología en general, biología marina, ingeniería pesquera y acuicultura.

Generalmente irían ya sea por charlas o cursos de especialización. Son personas que estarían en el lugar por los días que puedan durar los seminarios. Como estos seminarios no se darían constantemente, no se plantea un área de vivienda para recibir invitados pero se investigó y en la Bahía de Tortugas se cuenta con buenos hoteles y la distancia entre el proyecto y la Bahía es poca, son 15 minutos en carro.

Si son biólogos tendrán acceso al área de investigación directamente, es decir tendrá que pasar por los camerinos, tomar las medidas necesarias de sanidad para luego poder entrar a la zona de producción y de investigación. Pero muchas veces este acceso a los laboratorios no podrá dar por las condiciones de sanidad, es por dicho motivo que se plantea una zona de exposición de estanques en el área del Museo.

Los visitantes también podrían tener acceso a diferentes áreas como la biblioteca, el auditorio y el Museo.

2.6.4 Técnicos

Los técnicos del centro de investigación son los encargados de ver que las maquinarias funcionen adecuadamente, tienen que estar atentos las 24 horas al día, Hacen turnos durante el día y la noche. Son imprescindibles para que los procesos se realicen correctamente, cualquier imprevisto tienen que estar al tanto de lo que sucede.

Son personas capacitadas no solo en la parte mecánica de los equipos sino también en cómo deben de ser los procesos de acuicultura y las investigaciones desarrolladas, es necesario que posean estos conocimientos para saber como deben reaccionar en los diferentes casos que se puedan presentar. Además es vital que reciban una capacitación en cuanto a maquinarias para acuicultura ya que estas no son maquinarias normales, por ejemplo las bombas de agua tienen ciertas características

especiales que evitan que exista algún tipo de contaminación por medio del mismo tanque de aceite de la bomba. Han ocurrido casos en los cuales estos equipos eran tratados por un mecánico en general y este malograba la maquinaria por no estar debidamente capacitado, y estas maquinarias son sumamente costosas o por ejemplo no realizaban una limpieza correcta y había filtraciones de aceite lo cual provocaba la contaminación del agua que era enviado a los tanques de los estanques.

Generalmente son personas dedicadas íntegramente a su trabajo debido a la dedicación y entrega que deben de tener, viven en los centros de investigación en la zona de vivienda y deben estar las 24 horas del día pendientes del correcto funcionamiento de las maquinas. Son un elemento fundamental en el centro de investigación.

La capacitación que reciben es en principio de simples técnicos, luego son capacitados por las mismas empresas que venden los equipos. En otros países se dictan cursos de capacitación para técnicos, para lo cual se escoge a uno de los técnicos, este es enviado a la capacitación y cuando regresa se encarga de capacitar al resto. Pero la mejor capacitación se da en el mismo centro día a día.

2.6.5 Personal de seguridad

Los que conforman el personal de seguridad son los encargados de cuidar que el centro de investigación este debidamente protegido ante cualquier

posible robo. Ellos hacen guardia las 24 horas del día, por medio de turnos. La seguridad no solo se da en las afueras del centro sino que por las noches hacen rondas en el mismo centro de investigación, como una segunda medida de seguridad en caso ocurra algo en los laboratorios y nadie se haya dado cuenta. La accesibilidad al lugar es por medio de una sola vía en la que existe una tranquera en donde se encuentra ubicado un guardia, quien controla el ingreso al centro. En el ingreso del laboratorio en la zona del hall también estará otro guardia, para que registre el ingreso de las personas al laboratorio y este junto con otro guardia son los que realizaran las rondas internas por los laboratorios. Además existen otros guardias que se encargan de realizar las guardias generales por todo el centro. Todos los guardias se cambian y guardan sus cosas en la zona de vivienda de los técnicos, ya que es la sala de recreación cuentan con lockers para guardar sus cosas personales.

2.6.6 Personal de limpieza

El personal de limpieza se encuentra dividido en dos grupos, uno encargado de la limpieza de los laboratorios y otro que se encarga de la limpieza del resto del centro.

La limpieza en los laboratorios es fundamental debido a que cualquier contaminación podría comprometer las investigaciones. Es por este motivo que es necesario contar con un personal de limpieza calificado, el cual se

entrena en el mismo centro. Este grupo cuenta con un jefe que se encarga de organizar por sectores la limpieza de los laboratorios, controlar que todo este en orden y es el quien se encarga de entrenar a quienes trabajan en este sector. La limpieza se hace todos los días, por ejemplo los ácidos del pediluvio, el cual se encuentra en el ingreso del centro de investigación, son cambiados todos los días. Los pisos son limpiados por lo menos cuatro veces al día. La limpieza general de los laboratorios se hace después de que se realice una producción después de una investigación que puede durar varios meses. Esta época es la de más trabajo para el personal de limpieza ya que dura varios días y es exhaustiva ya que cualquier residuo o elemento que se olvide de limpiar puede afectar la siguiente investigación de manera catastrófica.

El otro grupo dentro del personal de limpieza, es el que se encarga de la limpieza del resto de ambientes dentro del centro, es decir del auditorio, del museo, de la biblioteca y de la zona de vivienda.

En su mayoría el personal de limpieza estará conformado por personas de Casma. Por lo que no se plantea un área de vivienda para ellos. Ellos tendrán sus casas fuera del centro. Para el encargado de la limpieza del centro se ha planteado que viva en la zona de los técnicos, ya que será alguien proveniente de Lima.

2.7 Relación con el entorno

2.7.1 Conquista del desierto por el hombre:

Quienes se adaptaron a las condiciones de la costa fueron los de la Cultura Sechín, las duras condiciones geográficas del Desierto Pre-montano y las escasas lluvias hicieron que los miembros de esta cultura se las tuvieran que ingeniar para poder sobrevivir en dicha zona. Fueron ellos quienes se instalaron en una zona árida y poco a poco conquistaron el desierto.

2.7.1.1 La Cultura Sechín y su arquitectura

La cultura Sechín es conocida por su importante obra arquitectónica ubicada en el Cerro Sechín es uno de los monumentos arqueológicos más importantes del Perú, dada su antigüedad, belleza arquitectónica y contenido cultural. Luce, como pocos, una fachada construida con lozas de piedras grabadas con insinuantes motivos de guerreros en procesión, cuyo significado aún no está del todo definido. Descubierta para la arqueología por el sabio Julio C. Tello en 1937, su estudio ha aportado grandes conocimientos a la historia del Perú.



Es considerado como el vestigio de piedra más antiguo del país, con alrededor de 4 000 años de antigüedad. Es un templo - palacio construido en la falda norte del cerro Laguna.

Fig. 40: vista panorámica de los restos del complejo

Se llega a Sechín avanzando 2 kilómetros por el camino Casma - Huaraz (asfaltado) que se inicia a la altura del kilómetro 370,2 de la carretera Panamericana Norte.

El complejo arquitectónico lo integran cinco edificios, una galería lítica y una plaza hundida. Dos edificios ocupan el centro, los tres restantes se ubican a los lados este, sur y oeste, separados por pasajes.

A la arquitectura se une la escultura lograda con el barro tallado en la piedra. En ningún otro lugar del Perú antiguo se ha encontrado una colección tan vasta y con una iconografía tan rica de piedras talladas.



Los guerreros - sacerdotes fueron dibujados con la cabeza, piernas y brazos de perfil, mientras que el tronco y la pelvis están de frente. Como único ropaje llevan taparrabos y sobre la cabeza rapada unos gorros de forma trapezoidal. La cara, posiblemente esté pintada, ello a juzgar por una banda curva que parece atravesar su ojo. Sostienen un arma o cetro en la mano, en la que hay que destacar el curioso detalle de la uña del dedo pulgar: está muy crecida y afilada.

Fig.41: Vista frontal de uno de los guerreros dibujados

a. Construcción del monumento

Los trabajos fueron realizados sobre granodiorita. Esta piedra es sumamente dura de tallar sobre todo si, como en aquel entonces, no se contaba con herramientas de metal.

Se asegura que las piedras, previamente escogidas, fueron extraídas del cerro Sechín, desde donde las trasladaron hacia los talleres con palos de

algarrobo o huarango usados como palanca y auxiliados con gruesas y fuertes sogas de maguey hasta los talleres. Allí, las manos de los escultores procedían a dar forma a los bloques, alisando una de sus caras; un trabajo lento y pesado en el cual utilizaron elementos como piedra, agua, arena.

Existe la creencia que para los diseños de las figuras se habría usado carbón de piedra, proceso al cual seguía el desgaste, a fin de obtener el bajorrelieve en la roca.



Fig. 42: muro de piedra con esculturas

b. Descubrimiento arqueológico

En 1919, Julio C. Tello, de regreso de la Expedición Arqueológica de la Universidad de San Marcos a las ruinas de Chavín de Huántar, visitó la hacienda Tabón en el valle de Casma, propiedad del médico de nacionalidad chilena Dr. Nicolás Sierra Alta, quien había formado una interesante colección de objetos prehispánicos obtenidos de cementerios de esa zona. Tello la visitó y quedó muy impresionado con ella, por lo que Sierra Alta donó para el Museo de Arqueología de la Universidad de San Marcos (donde Tello era director) un lote representativo de piezas.

A la muerte del doctor Sierra Alta, la colección pasó a poder del Sr. Juan I. Reyna. Dieciocho años después, el 28 de junio de 1937, Tello, ahora con rumbo a la Cuenca del Marañón, al frente de una expedición

arqueológica bajo los auspicios de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Institute of Andean Research y Mr. Nelson Rockefeller, llevaba la idea fija de seguir encontrando y corroborando los orígenes y posterior desarrollo de Chavín, considerada la cultura matriz de la civilización peruana.

En su eventual recorrido por la costa resuelve ingresar nuevamente en Casma y pasó a visitar al señor Reyna para revisar nuevamente la colección que fuera de Sierra Alta, la misma que conocía desde 1933. Al hacer exploraciones y excavaciones en el valle de Nepeña, al norte de Casma, preguntó por la existencia de piedras grabadas en la zona (una de las características que él proponía como principal del arte Chavín).

El seños Reyna contestó que la única que conocía era una que pertenecía se localizaba en el muro de su casa, que había sido abandonada por un alemán que intentó llevársela en un buque mercante. Ese lito era un bloque de granito de 84 por 73 centímetros que tenía en una de sus caras grabada una cabeza humana estilizada, de perfil y con los cabellos alborotados. Tello vio en esta talla una prueba de la influencia de la cultura Chavín en ese valle (aunque posteriormente se ha determinado que Sechín es anterior a Chavín de Huántar).

Este hallazgo le hizo variar el itinerario de la expedición, decidiendo quedarse en Casma por un tiempo y se interesó por conocer el lugar de donde procedía la misma. Después de algunas frustraciones, al mediodía del 1º de julio de 1937, guiado por el poblador casmeño Víctor Dueñas

(con 20 años en aquel entonces), Tello junto a los integrantes de su expedición al Marañón, después de cruzar numerosas chacras de Sechín Alto, se encontró frente a la Huaca del Indio Bravo (llamada así debido a que en una enorme piedra -enterrada en sus tres cuartas partes- estaba grabada la representación de un cuerpo humano cuyo rostro muestra sus dientes y el cabello suelto y ondulante.). Entusiasmado pudo comprobar que de allí provenía la piedra que días antes había visto en el puerto. Iniciando enseguida excavaciones que se prolongaron por tres meses. De esta manera fueron apareciendo muchas estelas grabadas en la fachada principal de un edificio cubierto por siglos. Abandonado y posteriormente sepultado, Sechín permaneció ignorado durante siglos salvo por la actividad de ciertos excavadores clandestinos que saquearon el lugar apropiándose de las reliquias de los antiguos casmeños.

c. ¿Cuál era la función del edificio del Cerro Sechín?

Cerro Sechín probablemente sea el monumento de la provincia que ha sido objeto de mayor especulación y controversia por sus características arquitectónicas e iconográficas.

Sobre el papel que tenía este recinto se han tejido varias tesis, desde la clásica que se inclina por un edificio erigido en honor a las victorias y matanzas de los guerreros Sechín sobre sus vecinos, hasta la que sostiene que se trata de la primera facultad de medicina de esta parte del

hemisferio, dadas las representaciones de disecciones humanas, órganos y el sistema digestivo.

d. Una representación de un mito de creación

Ha surgido una teoría con una nueva visión del simbolismo de Sechín plasmada por el investigador Fernando Llosa Porras en su libro **Sechín Monumento - Mito**, en donde plantea que la iconografía en la fachada de Cerro Sechín representa un mito de la creación: el origen del hombre, su transformación y su destino.

Además sostiene que los antiguos sechinenses tenían influencia de culturas tan lejanas como la del pueblo chino (las representaciones en piedra del "príncipe guerrero" serían en realidad de antiguos dioses de Extremo Oriente).



Esta teoría, a primera vista fantástica, se basa en detalles de las esculturas en bajo relieve que tienen cosas en común con la del pueblo oriental.

Fig.43: Escultura en bajo relieve en un muro

Llosa intenta disipar la oscuridad que por largo tiempo veló la investigación de contactos transpacíficos anteriores al descubrimiento de América y presenta al cerro Sechín como prueba de tales contactos

"Sechín es un monumento - calendario en el que nada está librado al azar, cada piedra tiene un significado" señala. La semejanza entre la cerámica japonesa Jomón y las cerámicas ecuatorianas de Valdivia, las más antiguas de América, que datan de 3,600 años antes de Jesucristo, las alusiones a vehículos rodantes halladas en Teotihuacan, y los rasgos olmecas en la cultura Chavín son otras similitudes inequívocas observadas a lo largo del tiempo.

De acuerdo a esta teoría pescadores japoneses del Periodo Jomón (3 000 a 2 000 a. C. aproximadamente) llegaron a las costas del actual Ecuador aprovechando las corrientes marinas *Kuro Siwo*, de esta manera es como estos orientales originaron en América las culturas Valdivia, Machalía, Tolita y otras afirma Fernando Llosa Porras. Luego surgen dos corrientes: una al norte y otra al sur. La primera es la que origina a las culturas Olmeca y Maya; la segunda habría tenido influencia en Sechín.

Según Llosa Porras la simbología de Cerro Sechín, al igual que la del *Popol Vuh*, celebra la aparición de la era del maíz. Este grano era el sustento principal de las civilizaciones americanas, y los antiguos peruanos desarrollaron una gran variedad de este cultivo. A su vez era el único cultivo que para llegar a su transformación final requería de la domesticación del hombre: cuando el maíz crece por sí solo se convierte en chala, que es alimento para ganado. Si, por el contrario, el hombre lo cultiva, su coronta se transforma en un fruto que sirve de alimento para los seres humanos. La transformación del maíz así como la del hombre,

no es gratuita. Ambas requieren de una serie de esfuerzos y sacrificios para alcanzar su destino final.

e. Una escuela de medicina pre-Inca

Alfonsina Barrionuevo nos dice que el médico Víctor Paredes Ruiz señaló a Sechín no como un templo ni el monumento conmemorativo de una acción trágica (una batalla, por ejemplo) sino como un testimonio de la ciencia y arte a que llegaron los grupos humanos de la zona en el conocimiento de la anatomía y disección. Paredes Ruiz afirma que hay más de 90 grabados de cabezas decapitadas con los ojos cerrados y un monolito espectacular donde aparecen los ojos enucleados y aún vestigios de lágrimas. En otras piedras está representada la columna vertebral además de otras con las modificaciones que sufre el tallo óseo con la edad. La pelvis y el sacro también están grabados con una perfección asombrosa. Eso no es todo, al lado de piernas y brazos seccionados aparecen órganos blandos como los riñones, el estómago el esófago y el intestino delgado, copiando exactamente sus curvaturas, el intestino grueso y también un personaje que muestra el vientre abierto en vivo, sujetándose las vísceras con desesperación.

2.7.1.2 Relación hombre – mar

Es necesario establecer la relación que existe entre el ser humano y el mar. En este aspecto los que han desarrollado muy bien dicha relación, son los de los Países Bajos.⁹ El autor Ian L. Mc Harg comenta: "A lo largo de los dos últimos milenios, los habitantes de los Países Bajos han tenido que entenderse con el mar en todos los sentidos. En medio de la incertidumbre que produce esta situación de dependencia, de mezcla de amor y miedo, las defensas contra la violencia del mar siempre se han tenido muy en cuenta". En este párrafo el autor expresa esa relación que se viene estableciendo entre el mar y el ser humano desde tiempos ancestrales en los que el hombre tiene cierta dependencia del mar, tiene necesidad, pero a su vez un cierto miedo a él, ya sería por inundaciones, por mareas bravas, etc.

Muchas veces se ve al mar como el lugar de donde se sustraerá las fuentes de alimento para vivir, otras se ve como un lugar de entretenimiento en el cual uno se puede refrescar y jugar, muchos simplemente buscan contemplarlo y así encontrar tranquilidad y paz, otros muchas veces encuentran la muerte. Se podría decir que el mar tiene muchos significados y facetas. Es ahí donde se considera la magia del mar.

⁹ IAN L. MC HARG, Proyectar con la naturaleza,

a. La cultura Sechín y el culto al mar

Un cortejo camina lentamente, un hombre, un chamán (sacerdote) y otros más, han atravesado el desierto silencioso, desde el valle, llegan a un lugar sagrado, suben por unas escaleras, el rumor del mar los acompaña pero no se le puede ver. De pronto, al llegar al final, se abre imponente, la bastedad del mar, abajo, un alto acantilado, una estrecha bahía, rocas afloran, el agua muy agitada, espumosa. El hombre es arrojado, cae, se despeña, muere. Su sangre llega a la superficie, su cuerpo es devorado por los peces. Ese año fue malo, falta agua suficiente para los cultivos, pero ahora será bueno. Se ha cumplido con el rito.

El relato anterior es un texto inventado basado en algunos indicios de que quizás pudo suceder hace 3500 años en Sechín, según el arqueólogo Henning Bischof. Él ha estudiado los relieves de barro del Templo de Cerro Sechín y ha identificado en ellos un complejo ritual de sacrificios humanos y el mar, asociándolo a los conocidos esquemas de los ritos propiciatorios de la lluvia en los andes. Las losas con los relieves se encuentran ubicadas en los muros de un edificio de adobe el cual fue construido anteriormente a la plataforma de lápidas de piedras grabadas.

Al lado de la escalera norte se encuentra un importante dibujo de un pez grande el cual se encuentra muy bien conservado. El dibujo tiene gran realismo. La zona de boca es oblicua, tiene fajas verticales en el cuerpo y por la forma de las aletas se puede asociar a la de especies carnívoras que habitan los fondos rocosos cercanos a la orilla del mar, como son el "mero", la "doncella" el "chero" y el "peje diablo". Además el conjunto iconográfico cuenta con otros motivos que lo complementan, uno de ellos mal conservado, parece ser una persona del que brota un chorro de sangre. Otro de los motivos, que esta bien conservado, es un personaje

tirado de cabeza con la boca y el ojo cerrados, probablemente, muerto, su cráneo está abierto y de él brota una faja multicolor que sube en forma ondulante hasta extenderse arriba como mancha, rematando en un motivo iconográfico estilizado identificado como "chorro de sangre". De esta escena, Bischof deduce la existencia de un sacrificio humano, en cual se daba arrojando a una persona al mar para que sea devorada por los peces.

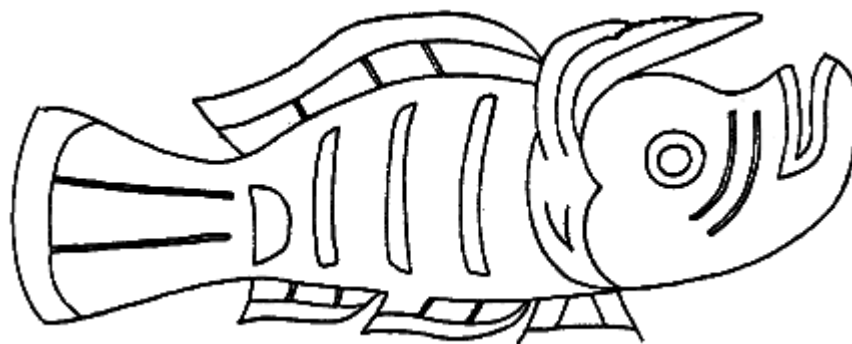


Fig. 44: Relieve polícromo en la escalera norte del Templo de Barro. Representa al pez mítico que devora a los sacrificados en la ceremonia para propiciar lluvias. *Tomado del libro Guía de Sechín de Lorenzo Samaniego y Arturo Jiménez Borja.*

Se tenían todos los indicios que indicaban que si habían existido estas ceremonias, solo faltaban averiguar donde se habían llevado a cabo. Para ello el arqueólogo Bischof volvió a visitar los lugares arqueológicos próximos a Sechín ubicados a orillas del mar y que sean contemporáneos con éste. Dos de ellos se ajustaron bien a sus requerimientos: Las Haldas y Culebras. En la zona de Las Haldas, en el segundo edificio en importancia se encontró una escalera larga construida con esmero la cual conducía a un peñasco que caía perpendicularmente hacia el mar, unos

25 metros abajo, el mar era agitado y espumoso, la rocas son puntiagudas y afiladas. Es obvio que la ubicación y concepción de este sitio no fue al azar, corresponde con el ritual escenificado en los muros de barro de Sechín.

Los motivos iconográficos se relacionan al mar y la necesidad de controlar la periodicidad de las lluvias, las cuales son escasas y de ciclos irregulares ya que existen momentos en los cuales se tienen grandes precipitaciones (como en épocas de fenómeno del niño), otros años de duras sequías y otros años "normales". La referencia sobre la relación mar-lluvias-sacrificios se obtiene de investigaciones realizadas por Julio C. Tello, quien en 1923 publica su obra *Wiracocha* (en la revista *Inca*). En este texto expone la opinión de un chamán de esa época sobre el dios Wari, decía que dicho dios representaba la fuerza, la potencia, y fue él quien construyó por arte de magia las represas y canales de irrigación de la anterior prosperidad agrícola. Para propiciarlo, el chamán debe subir a la cordillera a visitarlo en su morada, las lagunas que se forman al pie de los grandes nevados producto del deshielo. Lo hacen llevando "sunku" mezclado con sangre humana.

En las épocas de poca lluvia en la zona de la cordillera, los ríos que alimentan los valles de la costa bajan casi secos, afectando los cultivos. Por ello es necesario visitar a Wari y ofrendarle un sacrificio. Es por este motivo que el chamán debe llenar un cántaro con el agua recogida de la parte más agitada y espumosa del mar. Por medio de unos ritos entra en

contacto con el espíritu del agua, luego va por la cordillera gritando y haciendo sonidos de felino, repartiendo el agua en todos los manantiales que encuentra en su camino. Finalmente llega a la laguna y la arroja poco a poco, del cántaro saldrá la nube que ennegrecerá el espacio desencadenando la tempestad que inaugura un nuevo período de lluvias. La identificación del chamán con el espíritu del agua y su transfiguración en felino refuerzan la teoría de Bischof sobre el significado de los relieves estudiados por él en Cerro Sechín, ya que a ambos lados de la entrada del templo de barro hay dos felinos pintados.

2.7.1.3 Relación tierra – mar:

En este caso la relación que existe entre estos dos elementos naturales, es de opuestos. Uno representa la humedad, el otro sequedad, uno es el líquido el otro es lo sólido.¹⁰ Como lo describe el autor Alexander Sasa Ostan: “Es un símbolo en el que la frontera entre ambos mundos (el negro y el blanco, la sequedad y la humedad, la dureza y la suavidad) es una espina dorsal simbólica que une y divide al mismo tiempo. Este “umbral” sensible, transferido a la realidad, presenta en el lugar geográfico de la costa un proceso de respiración que, como en la superficie de nuestra piel, actúa entre el exterior del medio dinámico y universal, el mar (el mar: movimiento, flujo, paisaje infinito, sin

¹⁰ SASA OSTAN ALEXANDER, Narración del antiguo compromiso con la conciencia de la tierra, AB, num. 126-127 (1995)

referencias, abstracto...), y el “interior”, la tierra (la tierra: arraigo solidez, memoria, paisaje próximo, con codificaciones, figurativo...) un medio estático y localizado.” Como se puede entender el autor describe a estos elementos como cosas opuestas, pero que a su vez son complementarias. En la costa ambos elementos conforman un paisaje, a este paisaje el autor lo denomina: “paisaje dual”.

2.7.2 Medio ambiente:

Debido al desarrollo que se ha dado en los últimos años, el mundo ha sufrido numerosos cambios tanto a nivel político, cultural, científico, tecnológico, económico, social y ambiental.

2.7.2.1 Definición:

Se podría definir el medio ambiente como el espacio en el cual se desarrollan las actividades humanas. Es un sistema ya sea natural o transformado en el que vive el ser humano.¹¹ El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

¹¹ CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS, Medio ambiente, Estocolmo, 1972.

2.7.2.2 Zonas costeras y marinas:

Las zonas costeras contienen algunos de los ecosistemas más productivos del planeta con grandes reservas de biodiversidad. Así mismo las costas albergan a la mayor parte de la población mundial.

La zona costera incluye tanto el área de tierra sujeta a influencias marinas como el área sujeta a influencias terrestres. Una definición más rigurosa divide a la zona costera en tres componentes principales: el mar, la playa, y la tierra después de la playa.

El mar se extiende desde la zona de baja profundidad hasta mar adentro. Esta área cubre el hábitat marino de la costa, tal como algas marinas, arrecifes de coral, entre otras.

La zona de la playa se extiende de la marca de poca profundidad al filo de la vegetación. En algunos casos, la base de un acantilado o una duna marcan el fin de este medio ambiente.

El último componente de la zona costera es la tierra costera adjunta. Ésta se adentra algunos metros del fin de la playa.

2.7.3 Hombre, naturaleza y arquitectura:

2.7.3.1 Arquitectura y naturaleza:

Los que mejor han desarrollado esta relación entre la arquitectura y la naturaleza son los japoneses.¹² Como explica el arquitecto Tadeo Ando: “La vida del ser humano no consiste en oponerse a la naturaleza ni en protegerse de esta ni siquiera en tratar de vencerla. El objetivo de los hombres es unirse a la naturaleza. Al contrario de lo que sucede en occidente, en Japón la cultura tiende a deshacer las barreras físicas entre las viviendas y la tierra, entre el interior y el exterior”. Además explica que a partir de la segunda guerra mundial, la arquitectura en Japón dio un gran cambio en cuanto a la relación entre la arquitectura y la naturaleza. Pasan de ser una cultura agraria con una estrecha relación con la tierra, a una vida urbana importada de occidente.

Es por esta razón que buscan incorporar a sus espacios urbanos a la naturaleza. Es lo que paso con la industrialización, cuando las personas emigran del campo a la ciudad, necesitan espacios urbanos en los que sientan que existe un contacto con la naturaleza, es una especie de nostalgia por recordar la naturaleza. Ando resalta que todos los espacios se debe sentir la naturaleza, para ello se utilizan elementos como el agua,

¹² ANDO TADAO, *Arquitectura y Espíritu*, Editorial Gustavo Gili.

el viento, la luz, el cielo. Estos elementos además ayudan a humanizar los espacios, como diría Tadao Ando.

En lugares en los cuales el entorno juega un papel tan importante, como es el caso de este terreno que esta en el medio de un entorno natural que casi no ha tenido intervención por parte del hombre, se debe de utilizar la teoría de Ando. Esta explica que, la arquitectura debe ayudar a ***contemplar la naturaleza***, como diría Ando: “Si un arquitecto trata de entender el paisaje y los agentes que intervienen en él, el resultado del diseño es un edificio que dialoga con el contexto estimulándolo”. Cuando eso ocurre, se sabe que el edificio diseñado no se podría haber levantado en ningún otro lugar. Existe una importante relación entre el edificio y su entorno.

Por ejemplo la utilización de la luz es una de las muestras mas claras de recrear la naturaleza en los espacios, según Ando “la luz es el origen del ser”. La luz tiene la increíble facultad de proporcionarle autonomía al espacio y al mismo tiempo puede marcar la naturaleza de las relaciones, es un elemento fundamental para la definición del espacio.

2.7.3.2 Identidad del paisaje:

2.7.2.3 Recorrido secuencia:

Este concepto parte de la premisa de que uno no puede entender el paisaje, comprender esa identidad, sin tener la experiencia de estar en

contacto con el. A dicha experiencia se le denomina “**recorrido**”. Con esto se refiere a que cada uno puede interpretar el paisaje de una distinta manera cuando se encuentre frente a el, ya que cada persona percibirá el ambiente de un modo diferente. Al hablar de recorrido, se esta hablando de una secuencia de imágenes asociadas las cuales adquieren carácter al pasar por los ojos de las personas que lo perciben.

2.7.2.4 Diálogo entre el paisaje natural y artificial:

¹³ La arquitectura del paisaje esta en constante dialogo entre lo natural y lo artificial. Como natural, se entiende a los procesos de evolución, incluyendo especies botánicas. Naturaleza no son solo árboles y plantas, naturaleza es mucho mas que eso. Erróneamente se cree que la arquitectura paisajista es aquello artificial, lo cual se entiende como todo aquello en donde haya intervenido la mano del hombre.

Lo importante es crear lugares en los cuales este equilibrado tanto el paisaje natural como el artificial, como dice la autora del texto: ambos deben encontrar una armonía, se debe hacer un pacto, una alianza entre ellas, así formar espacios agradables, en los cuales las personas se sientan a gusto.

Un ejemplo de estos lugares son los parques, estos lugares en medio de la ciudad, que por lo general son creados por el hombre, que tienen la

¹³ Dancuart Eileen, introducción curso de paisajismo

intención de parecer lo mas naturales y espontáneos, tratando de no colocar las plantas de una forma rígida sino de una manera libre, tratando de recrear un paisaje totalmente natural, con la intención de que los visitantes se sientan en una refugio dentro de la ciudad. A este tipo de jardines se les llama Jardín ingles. Los ingleses trataron de hacer que sus parques fueran lo más parecido a los paisajes naturales, trataban de hacer recorridos en los cuales se tratara de narrar una historia, pero de una forma muy natural y espontánea. A diferencia de los jardines franceses que eran más artificiales, era notoria la intervención del hombre dentro del jardín.

2.8 El lugar: Casma, Ancash

2.8.1 Aspectos generales

Ancash se encuentra ubicado en la costa, esta alimentada por ríos que descienden desde las montañas y que llegan hasta el mar, Aunque también tiene cordilleras e impresionantes cañones naturales.

Lo mas importante de la geografía de este lugar es el callejón de Huaylas, una valle que se extiende a lo largo del curso del río Santa, acompañado por la cordillera Negra, en su lado occidental, y la cordillera Blanca, en el oriental. El Cañón del Pato, donde se van encajonando el valle y las

numerosas lagunas alimentadas por los glaciares, configura un espacio geográfico impresionante.

Hacia la zona de la costa, los ríos Santa, el Ñepeña, el Casma, el Culebras, el Huarmey y otros, van sembrando de valles un paisaje desértico.

Al este de la cordillera Blanca, el río Marañón formaba a su vez otro gran cañón que establece el límite oriental del límite del departamento de Ancash.

2.8.2 Características generales de la zona de Tortugas

Casma se encuentra a 375 kilómetros al norte de Lima, en la zona central costera de la Región Chavín, entre los 9° 28' 25" Latitud Sur 78° 18' 15" y Longitud Oeste de Greenwich. Casma limita por el norte con la provincia de Santa, por el este con las provincias de Yungay y Huaraz, por el sur con la provincia de Huarmey y por el oeste con el Océano Pacífico. Dentro de la provincial de Casma podemos encontrar diferentes zonas una de ellas es la de Tortugas ubicada en el kilómetro 395.

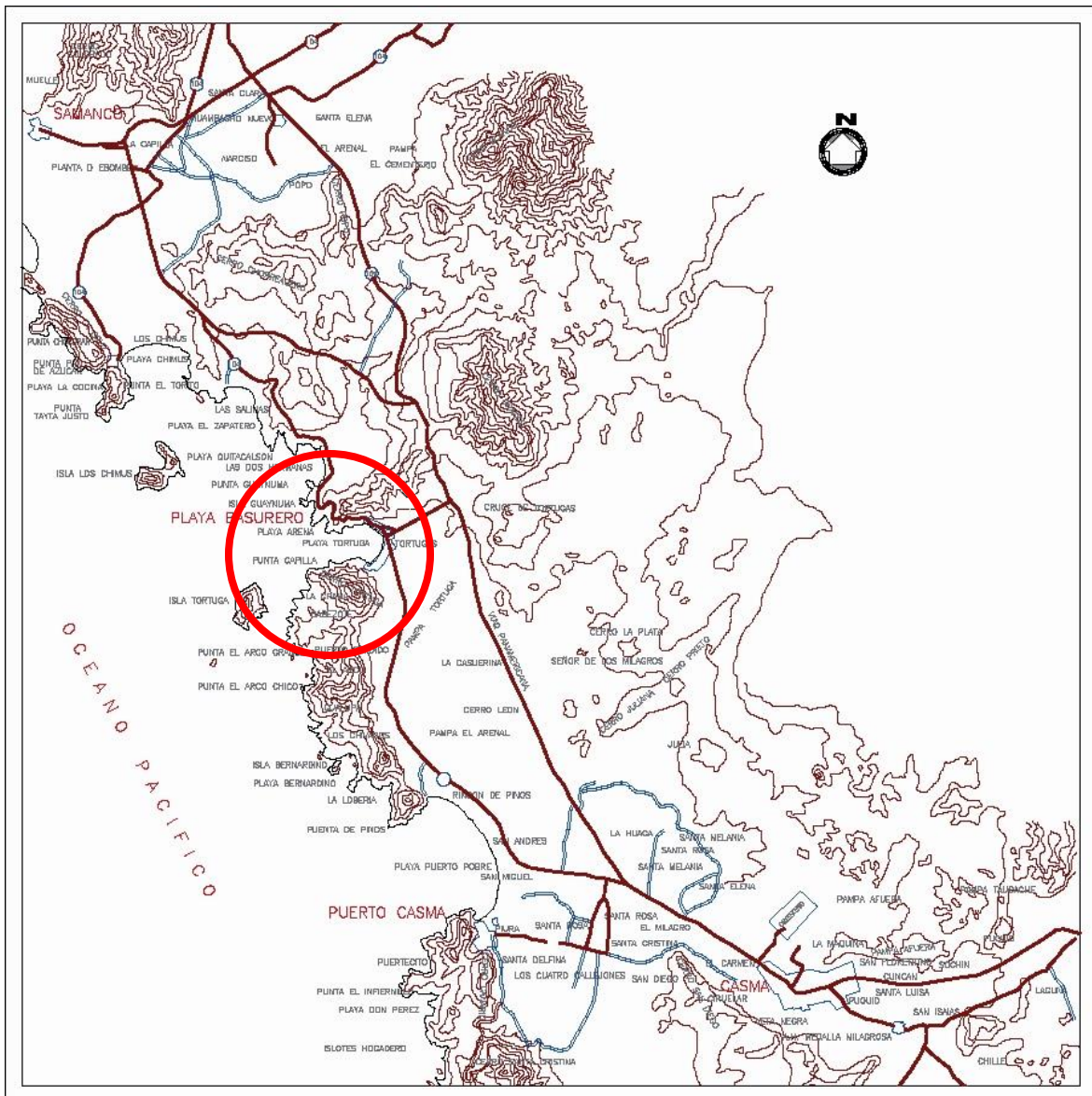


Fig.45: Plano de ubicación Bahía Tortugas

Es un balneario desarrollado alrededor de una bahía de mar tranquilo. Las playas son de arena y piedra. Tortugas también tiene una caleta de pescadores. Además de la hermosa bahía tiene hacia el norte pequeñas ensenadas con playas como la arena y playa basurero. El balneario de

tortugas tiene visitantes y residentes de diciembre a abril, el resto del año solo están los pescadores.

2.9 Análisis del terreno

Para poder elegir un terreno adecuado para el proyecto fue necesario no solo hacer un muy buen análisis del propio terreno sino también de sus alrededores. Se buscaba un lugar que estuviera rodeado de un paisaje natural, protegido por la naturaleza. Es necesario tener estas condiciones para que el proyecto cumpla con sus objetivos.

Primero, fue fundamental analizar las condiciones del mar a lo largo de todo el litoral peruano y ver donde se encontraba el mar más limpio y rico, sin posibles contaminaciones, ya que para realizar adecuadamente las investigaciones es necesario contar con una buena calidad de agua. Por lo tanto, se obtiene como primera premisa que el lugar mas adecuado para realizar el proyecto es Casma.

Es importante resaltar ciertas consideraciones que explican el porque ubicar el proyecto dicho lugar:

- Es en Casma donde se ha desarrollado mejor la producción de conchas de abanico, ostras, y de otros moluscos, por lo cual sería optimo contar con un centro cuyas investigaciones estarán orientadas hacia el rubro de los moluscos.

- Casma se encuentra situado en la costa, es de fácil acceso a las carreteras ya que la Panamericana Norte pasa muy cerca y esta a su vez se conecta con carreteras internas hacia la sierra y selva peruana.
- El hecho de ubicar el proyecto en Casma ayudara a la descentralización del país, uno de los objetivos principales del gobierno para poder conseguir un mayor desarrollo en las provincias y por ende, del país.



Fig.46 :Vista del terreno desde las islas

Es por esta razón que se analizaron distintos lugares en Casma. Se determinaron tres posibles terrenos los cuales fueron analizados y finalmente se llego a la conclusión de que el mejor terreno era La playa Basurero la cual se encuentra cerca de la Bahía Tortugas. Se escogió este terreno por contar con las condiciones deseadas de accesibilidad, calidad de agua y entorno.

2.9.1 Ubicación:

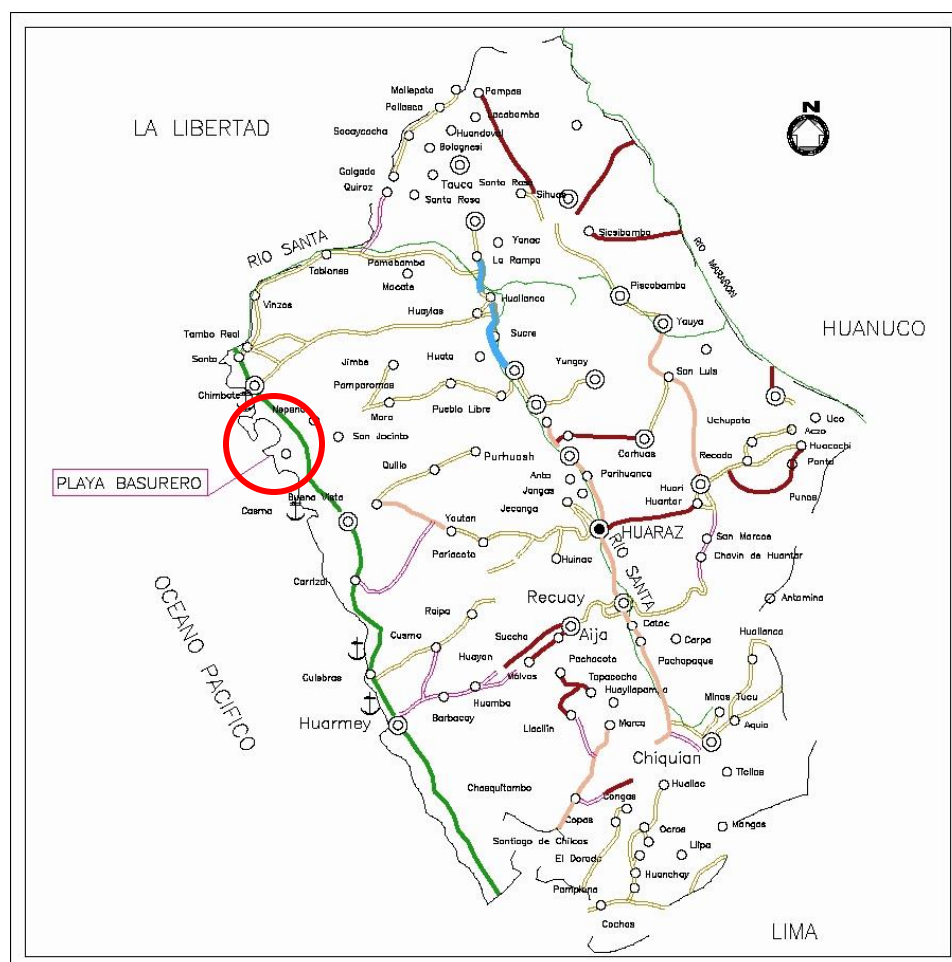


Fig.47: Plano de ubicación del terreno

El terreno en donde se desarrolla el Proyecto de Tesis se llama playa Basurero, en la zona de Tortugas, en la provincia de Casma, en el departamento de Ancash.

La zonificación de este terreno no se encuentra establecida. El terreno pertenece al estado, y ha sido concedido al Ministerio de la Producción ya

que por las buenas condiciones del mar ha sido catalogado como una zona acuícola.

Por el gran tamaño del terreno no se pretende abarcar todo el espacio sino solo una porción del terreno. Es por esto que el Proyecto se ubicará en la parte oeste de la ensenada en la que se encuentra la playa Basurero. El terreno esta ubicado en una zona alta, lo que ayudara a proteger la edificación de posibles inundaciones o daños producidos por maretazos, se encuentra a 10 m.s.n.m. Además por estar ubicado en esa zona la infraestructura se encuentra protegida de los vientos fuertes provenientes del noroeste.

2.9.2 Entorno:

En cuanto al análisis del entorno, el terreno posee como únicos límites el proyecto de La Arena y una infraestructura perteneciente a una empresa privada, ambos terrenos son concesiones hechas por el ministerio de la producción. Cada infraestructura esta limitada geográficamente por la topografía del lugar. Cerca del terreno se ubica la bahía Tortugas, balneario que se utiliza de diciembre a abril, el resto del año esta casi deshabilitado. El proyecto esta rodeado de paisajes naturales, por ejemplo al frente del terreno se encuentran unos peñascos y unas islas con puentes colgantes para poder pasar de un extremo al otro.



Fig48. :Vista desde el terreno de las islas ubicadas al frente del terreno

Dichos elementos paisajistas han servido para la orientación de ciertos ambientes, y crear ejes visuales por ejemplo la plaza principal tiene la intención de abrirse hacia este espectacular paisaje que se encuentra al frente de ella.



Fig49. :Vista del puente ubicado en las islas al frente del terreno



Fig.50 : proyecto la Arena ubicada en la escenada aledaña al terreno

2.9.3 Dimensiones y topografía:

En cuanto a la topografía, el terreno tiene una topografía abrupta, y tiene una pendiente bastante fuerte por lo que el proyecto se ubicó a partir de los 10 m.s.n.m en donde la pendiente es un poco más suave.

En cuanto a la calidad del suelo, este se caracteriza por ser un suelo arenoso, con roca en algunas zonas. La resistencia es baja por lo que los cimientos son de mayor consistencia. El proyecto se ha distribuido en plataformas que se encuentran a diferentes niveles, marcados por la topografía del lugar en su mayoría y en algunos casos marcados por el eje principal del proyecto, la escalera.

2.9.4 Climatología

El clima de la zona es cálido, seco, suave, su temperatura varía entre 13° como mínimo y 31° como máximo, debido a que existe una cadena de cerros a lo largo de la costa entre Puerto Casma y La Gramita, cuya altitud alcanza los 1 144 metros en las Lomas de Mongón, que desvían y atenúan los fuertes vientos que vienen del mar. Entre estos cerros y la ciudad de Casma existen arenales que distan un promedio de 9 kilómetros, que al recibir los rayos solares calientan y secan el aire que sopla suavemente sobre la ciudad.

Casma tiene sólo dos estaciones: el verano, que parece prolongarse desde septiembre hasta mayo (con un promedio de 24° C a la sombra); y el

invierno, que se enmarca entre los meses de junio a agosto (temperatura media de 15° C).

2.9.5 Infraestructura existente

En el terreno no existe ningún tipo de infraestructura, es un terreno que no ha tenido ningún tipo de intervención.

2.9.6 Accesibilidad

El acceso se da por medio de la Panamericana Norte, esta carretera en el kilómetro 395 tiene un acceso directo al balneario de Tortugas. Para llegar al terreno se debe entrar al balneario y tomar un camino afirmado que sube por el margen derecho de la bahía, dicho camino pasa por la playa La arena y finalmente llega a la playa Basurero. El camino sigue bordeando un cerro y finalmente se conecta nuevamente con la Panamericana Norte.

CAPITULO III

ETAPA CONCEPTUAL

3.1 Marco teórico

El proyecto se desarrolla en una zona de mucha riqueza paisajística y natural, por lo que ha sido necesario hacer una buena investigación sobre el paisaje y como intervenirlo de la mejor manera. El paisaje juega un rol importantísimo en la concepción del proyecto es por este motivo que se toma como una de las condicionantes más fuertes para el diseño.

Es importante resaltar la ubicación privilegiada que tiene el proyecto por la relación inmediata que existe entre el terreno y el mar, no solo desde el punto físico sino también desde el punto visual. La intención es que exista una integración entre el proyecto y el paisaje, el objetivo es que la arquitectura

sea una contribución al paisaje. Es por este motivo que se han investigado teorías paisajísticas, se han analizado proyectos de importante carácter paisajista y se han realizado entrevistas a personajes vinculados con el tema. Uno de los textos analizados fue una entrevista hecha al arquitecto Tadao Ando, el explica como la arquitectura y la naturaleza se deben de complementar, sobre todo en lugares en donde la arquitectura tiene un gran compromiso con el entorno que lo rodea. Es así que se plantea un edificio en varios niveles, que se amolda al terreno, y que tiene ejes visuales muy marcados.

Del análisis de proyectos parecidos se sacó la concepción de un eje articulador que a pesar de los niveles puede unir todo el proyecto, y que además no es solo una circulación importante sino que es un espacio.

De uno de los textos sobre paisajismo llamado in-out, se han tomado ideas para que la arquitectura se acople al paisaje pero sin perder su identidad, el proyecto no busca mimetizarse con el entorno ni tampoco romper con el, lo que busca es acoplarse a el y así poderse complementar tal como lo plantea el arquitecto Tadao Ando.

3.2 Marco conceptual

La idea de intervenir un lugar de gran riqueza paisajística da como punto de partida la idea de que la arquitectura tenía que notarse pero sin romper con el encanto del lugar, siendo esta la primera intención del proyecto.

La topografía del terreno fue una de las principales condicionantes dentro del planteamiento, es por la pendiente que se tiene en el terreno que se plantearon varias plataformas distribuidas a diferentes niveles que resultaron del diseño de un eje principal o vía recorrido. Esta vía es la que une todo el proyecto. Esto se saco de la idea de que durante los procesos de acuicultura desde que se realiza el desove las larvas van pasando por etapas hasta que llegan al mar. Todos los tanques están bajo una misma estructura de tijerales que contiene las tuberías que alimentan los tanques. Los mismo sucede con el proyecto, se han distribuido en diferentes niveles los ambientes según las distintas características de sus funciones, según las prioridades de vistas, iluminación y ventilación. Al igual que los tanques, todos los ambientes se conectan con la escalera principal, la cual sirve de nexo entre los diferentes niveles. Este es eje articulador del proyecto que no solo es una circulación importante sino que es un espacio dentro del proyecto, el cual esta formado por la arquitectura de los edificios. La arquitectura de ellos sirve de marco al paisaje que se aprecia cuando se esta en la escalera. Siendo una de las intenciones del proyecto que la arquitectura sirva de marco al paisaje. Es importante mencionar que dentro de las intenciones de tener un proyecto integrado al lugar se ha utilizado la madera y la caña, pero por cuestiones funcionales se ha utilizado el concreto, es en esta mezcla de materiales que se puede entender la idea de tener una arquitectura que se note pero que se mezcle con aquellos que permitan que la arquitectura interactúe con el lugar.

3.3 Análisis arquitectónico

Para poder diseñar un centro como este, lo primero que se hizo fue visitar la infraestructura de algunos laboratorios y centro de producción para poder conocer bien los procesos y así poder analizar las ventajas y desventajas. Los centros de investigación son adaptaciones de garajes, por ejemplo el Imarpe acondiciono un antiguo garaje y lo convirtió en su laboratorio, el problema es que los materiales utilizados y la infraestructura utilizada no funcionan bien para las investigaciones. Al visitar estos sitios se pudo analizar las ventajas y desventajas, se vieron los errores cometidos lo cual sirvió al momento de diseñar este proyecto ya que marcó pautas para poder lograr un buen diseño. Se tiene la idea principalmente por parte de los biólogos de que laboratorios deben corredores y cuartos grandes distribuidos en un gran bloque. Uno de los objetivos del proyecto es demostrar que los laboratorios no tienen que ser así para que funcionen. Se puede tener una arquitectura innovadora y de gran calidad, sin que esto afecte la funcionalidad y calidad de los espacios. El proyecto en ciertas zonas como los laboratorios, tiene que cumplir con una estricta funcionalidad por lo que quizás es esas zonas la arquitectura sea mas rígida pero por ejemplo en otros espacios como el auditorio o el museo se ha tratado de jugar mas con las vistas, la iluminación natural y con las formas compensando la rigidez de los laboratorios, lográndose un diseño armonioso y equilibrado. Sin embargo se ha tratado que en todos los ambientes, los usuarios tengan contacto con

el paisaje, incluso en los ambientes en los cuales la luz tiene que se controlada, como por ejemplo en los laboratorios, para esto se han utilizado elementos como celosías las cuales sirven muy bien para permitir el contacto visual con el exterior y a su vez proteger el espacio interior de la excesiva luz. Dado que son estéticamente y funcionalmente buenas se han utilizado en las fachadas de todo el centro como un lenguaje el cual ayuda a tener una uniformidad en los edificios, permitiendo que estos se lean como un solo conjunto por más que dentro de ellos se realicen actividades totalmente diferentes, pudiéndose leer como un solo conjunto de edificios.

3.4 Conceptos propuestos

En cuanto a la concepción arquitectónica del proyecto, se han planteado conceptos que marcan las pautas de diseño del proyecto.

- El **recorrido** como **conexión** entre el **hombre y el paisaje**.
- La **diálogo** entre la **arquitectura y el paisaje**.
- Los **ejes** tanto **arquitectónicos** como **visuales**.
- Los **niveles** como medio de **interacción** con **la topografía** de lugar.

El primer concepto surge a partir del análisis de un texto realizado por la Arquitecta ¹⁴Eileen Dancuart, quien es actualmente la encargada de enseñar el curso de manejo del paisaje en la UPC.

La arquitecta explica que mediante un **recorrido**, es que el visitante puede captar las imágenes del paisaje que lo rodea. Expone que el paisaje debe entenderse experimentalmente, como una secuencia de imágenes que se van captando, mediante un **recorrido**. Y que el visitante trata de hilar ideas, conceptos e imágenes, pero que lo más importante es que el espectador debe darse cuenta de que se encuentra participando dentro del paisaje y que todas las imágenes no tendrían ningún valor sino fueran captadas por él.

Estas imágenes pasan como una secuencia de fotos ante los ojos del espectador. Es por esto que se llega a la conclusión de que un recorrido arquitectónico es la mejor forma en que el visitante entre en contacto con el paisaje. Con un recorrido se obliga al visitante a pasear por el lugar y por ende a interactuar con la naturaleza. El recorrido tiene como intención, hacer que el visitante participe del paisaje en el que se encuentra.

¹⁵Además como Tadao Ando explica, *“la vida del ser humano no consiste en oponerse a la naturaleza ni en protegerse de ésta, ni siquiera en tratar de vencerla. El objetivo de los hombres es unirse a la naturaleza”*.

En cuanto al segundo concepto, se le llama **dialogo** a aquella interacción que se crea entre la arquitectura y el paisaje. Como expone Tadao Ando *“la arquitectura no debe buscar competir con el paisaje sino ayudarlo”*, además

¹⁴ Dancuart Eileen, arquitecta con master en paisajismo

¹⁵ ANDO Tadao, Arquitectura y espíritu

explica que existen ciertos elementos que ayudan a esta relación, como por ejemplo el agua, el viento, la luz y el cielo y que además ayudan a **humanizar el espacio**. De alguna manera estos cuatro elementos ayudan a que existe esta conversación entre la arquitectura y la naturaleza.

También afirma que: *“Cuando la arquitectura se piensa desde esas coordenadas creo que se podría decir que uno deja de realizar obras y pasa a construir un paisaje”*. Este concepto que es fundamental para que los espacios creados den esa impresión a quien se encuentra en ellos. A partir de esa idea se hacen espacios más agradables y acogedores.

La intención es que la arquitectura ayude a contemplar el paisaje. El edificio dialoga con el contexto y lo estimula, demostrando que el edificio no podría haber sido construido en otro lugar que no fuera ese.

La preocupación principal es que la arquitectura se lleve con el entorno, que pueda entrar en contacto con lo que lo rodea pero sin que rompa con el encanto del lugar.

En cuanto al tercer concepto se han planteado dos tipos de ejes: visuales y arquitectónicos. Los visuales son aquellos que salieron de priorizar las vistas. Debido a que el proyecto se ubica frente al mar, se tuvieron que priorizar las vistas en los espacios. Los espacios han sido orientados a hacia puntos específicos como por ejemplo unas islas ubicadas al frente del terreno. En cuanto a los ejes arquitectónicos, estos son recorridos dentro del proyecto que hacen que el usuario este en contacto constante con el paisaje, dicho eje esta marcado por la arquitectura del proyecto, esta sirve de marco

al paisaje. Uno de estos ejes por ejemplo en la escalera principal la cual parte de la plaza principal y termina en la zona de vivienda. Dicha escalera esta flanqueada por los edificios del proyecto.

El cuarto concepto surge a partir de un análisis del terreno y su topografía. Los **niveles** planteados en el proyecto, surgen a partir de la pendiente, y de las vistas de los diferentes ambientes. Las alturas de los edificios van según la pendiente del terreno. Ningún edificio obstaculiza la visión de otro, es por eso que hay una gran cantidad de niveles. El concepto surgió a partir de la idea de que no se quería hacer una gran plataforma sobre la que se ubicara el proyecto, sino que por el contrario este surja del terreno, de forma natural, como si la arquitectura y la topografía interaccionaran, es por este motivo que hay zonas de roca y tierra en ciertas partes del proyecto como si el terreno se metiera dentro de el. Se podría hacer una analogía con un león cuando este se echa en el suelo no acomoda el terreno a su cuerpo o comodidad, sino que acomoda su cuerpo al terreno. Lo mismo sucede con el proyecto este se acomoda en el terreno.

3.5 Estudio del lugar

El lugar en donde se ubica el proyecto, cumple con dos condiciones necesarias para que el proyecto se desarrolle: la primera es que tiene que contar con una buena calidad de agua y la segunda es que es un lugar accesible pero a su vez protegido de agentes naturales como vientos fuertes

y además esta alejado de poblados que puedan generar algún tipo de contaminación.

La pendiente del terreno es complicada por lo que se ha tenido que hacer cortes en el terreno para poder ubicar el proyecto y adecuar los distintos niveles de las plataformas a los niveles del terreno.

3.6 Poética de los materiales

En cuanto a los materiales se utilizan materiales resistentes como el concreto, calidos como la madera, transparentes con el vidrio, cada uno se ha utilizado en los espacios según las condiciones requeridas por estos.

El concreto se ha utilizado para la construcción de los edificios debido a que es un material resistente a las duras condiciones de la playa, como la brisa marina, los vientos y la humedad. En la zona de vivienda se utiliza el ladrillo principalmente.

Se utiliza la madera para dar calidez a los ambientes. El lenguaje utilizado en todo el centro es por medio de celosías de madera, las cuales tienen un carácter estilístico y funcional ya que generan sombra en los ambientes, creando espacios más confortables. Además se utiliza en puertas y ventanas, e incluso en algunos pisos como por ejemplo en el Auditorio. En algunos techos se utiliza la madera y la caña, por ejemplo en los techos de la terraza de la biblioteca y en los techos de la vivienda de los técnicos.

En cuanto a los pisos, en algunos se utiliza porcelanato por ser un material resistente, quizás mas elevado en cuanto a costos pero es un muy material, es resistente, fácil de mantener y durable. Se utilizó mayólica vitrificada en los laboratorio y cerámico en los baños y cocina. En algunos espacios interiores se utilizó cemento pulido por ser resistente a ciertos agente de limpieza necesarios para la limpieza de ciertos ambientes, también se utiliza en espacios exteriores como plazas. Por estar ubicado en la playa, se utilizan conchitas en el suelo de las plazas y en algunos techos, ya que los techos conforman una quinta fachada del proyecto.

Para los tijerales se utiliza el acero, como recubrimiento de estos techos se utiliza el precor en los Hatcherys y en el Auditorio. Además como un material aislante y de protección se utiliza el isoflock como un recubrimiento para los techos de concreto ya que este material ayuda a que la brisa marina no ataque el concreto y además es un muy buen aislante térmico lo que permite que los ambientes sean más frescos.

En vidrio se utiliza en fachadas, ya que muchos ambientes tienes que estar en contacto con el paisaje, por lo que el vidrio se utiliza en grandes proporciones pero siempre manteniendo la escala del lugar.

Los muros serán pintados con color blanco, ya que este color refleja la luz del sol y no la absorbe. Además es un color que va de acuerdo al lugar, genera un contraste con los colores que lo rodean pero armoniza con ellos, creando un balance perfecto.

3.7 Concepción estructural

Los elementos estructurales utilizados para el proyecto serán columnas, vigas y muros. La mayoría de edificios utilizaran como sistema estructural los pórticos, solo la parte de vivienda se construirá con muros portantes, ya que son edificaciones de pocos pisos y sin grandes luces que cubrir.

En los edificios de grandes luces se utilizaran tijerales en los techos como por ejemplo en el Hatchery y en el Auditorio.

El proyecto por estar ubicado en una zona de arena, conocida por su pésima calidad de suelo, deberá tener ciertas condiciones. Por ejemplo la vía arterial (vía vehicular) posee taludes de soporte a ambos lados para evitar que ocurran deslizamientos de arena que tranquilen la vía.

Además las edificaciones deberán contar con una cimentación reforzada debido a la baja resistencia del suelo, teniendo taludes de soporte que van en proporción de 1 de altura por 1.5 de base.

En algunas zonas hay roca, por lo que se han incluido dentro del diseño como elementos paisajistas dando la idea de que el terreno se mete dentro del proyecto.

3.8 Paisajismo

3.8.1 Formas de intervenir en el paisaje

3.8.1.1 Materialidad:

¹⁶La materialidad deja de lado la importancia de la tradicional posición al servicio de la forma. Esto es concerniente a la forma en la cual los materiales inducen personalidad como generadores de sensaciones. Tiene más relación con la hermosura de los materiales que con el modo en que operan para soportar una lectura fenomenológica o para representar una vista.

Un principio fundamental de la materialidad es que se da prioridad al material y no tanto a la forma, pero tampoco se la deja de lado.

La operación de materialidad trata de desglosar distintas clases de conocimiento de mundos naturales y culturales a través de la composición de materiales en forma y espacio.

Es importante tener en cuenta que los materiales utilizados en los proyectos varían según la temática, cada material expresa algo. A través del tiempo se ha demostrado que la iconografía es un programa mental al igual que los materiales, ya que ellos mediante las sensaciones que pueden producir mediante el color o la textura representar algo.

¹⁶ BERRIZBEITIA Anita – POLLAK Linda, Inside Outside.

Los materiales deben ser elegidos no solo por las condiciones estéticas de colores o texturas sino que deben funcionar de acuerdo a la función que vayan a cumplir.

3.8.1.2 Reciprocidad

Se trata básicamente de la balanceada y correcta relación entre la arquitectura y la arquitectura de paisaje. De esta manera ninguna de las dos se convierte en los protagonistas de un proyecto, sino que lo contrario actúan juntos para formar un proyecto integral.

La escala interviene de manera importante ya que es ésta la que contribuirá en gran medida al soporte de la reciprocidad entre arquitectura y paisaje que se vuelve menos dependiente de la forma y más de la relación que ofrecen entre sí.

3.8.1.3 Inserción

La inserción inicia ciclos de actividad y reactividad entre un contexto urbano existente y un nuevo espacio insertado. Además compromete a un espacio con su entorno, así se convierte en una continuidad urbana, pero inicia un punto de quiebre en dicha continuidad. La interfase entre el espacio y el contexto no es disimulado ni invisible: la inserción depende de la activación de fronteras para construir identidad. Para de la identidad

del espacio, es la relación que tiene con los espacios que la rodean. Sus bordes definen un espacio que diera la idea de diferente pero bien relacionado con los espacios de su entorno. Cuando un espacio es insertado dentro de otro se convierte en una transformación, algunas veces poco confortable.

La inserción de un espacio en la ciudad es distinta a la inserción de un espacio autónomo como por ejemplo un monumento. Lo que sucede con el monumento es que busca elevarse por encima de su entorno para hacerse notar, convirtiendo a todo el resto en recibidores pasivos. Mientras que los monumentos se caracterizan por su solidez y presencia, el espacio se puede notar gracias a la configuración de sus bordes.

Es importante resaltar que la inserción inicia una relación de interdependencia entre un espacio y su contexto.

Este concepto también puede comprometer aspectos temporales por medio de una exposición previa de capas urbanas para rebelar continuidades y disfunciones entre el pasado y el presente.

Uno de los fines principales de la inserción es tratar de utilizar al espacio como si fuera un objeto para reconfigurar en base a ese punto su entorno, trabajando en contra de la monumentalidad para construir relaciones de intercambio entre lo nuevo y lo existente.

3.8.1.4 Límites

Existen dos conceptos particularmente relevantes para explorar esta postura.

La primera es la psicológica, que define un límite como el punto en el que un estímulo se hace tan intenso que produce un efecto. La segunda, de la ecología, que evalúa el borde entre dos ecosistemas como la zona de mayor intercambio y diversidad. En esta rama el límite o borde constituye la parte más importante de un sistema.

Los límites son los sitios en donde las transformaciones comienzan, donde los intercambios entre las cosas menos probables pasen y donde las identidades son establecidas. Porque son el resultado de relaciones dinámicas entre la arquitectura y el paisaje, entre público y privado, entre trabajo y recreación, etc.

Todos los proyectos que se van a mencionar y describir a continuación, crean límites de distintos tipos, y son los mejores ejemplos que se han visto en este tema para ilustrar con claridad la importancia de esto y destacar todas las posibilidades que se ocultan en un concepto tan sencillo como el de límite.

En la Villa Cecilia, Torres y Lapeña crean un límite físico de carácter primario que medita entre dos mundos, el de los jardines y el de las ciudades y otro secundario a la vez que se refiere a la regeneración y la prosperidad.

Muchas veces el límite funciona en más de una escala, con el fin de afectar esferas públicas (calles) y privadas (residencias), la arquitecta paisajista Catherine Mosbach desarrolla un lenguaje de diferencia espacial entre niveles para la restauración del proyecto de complejo habitacional Etienne Dolet. En este conjunto ella usa la escala para argumentar el efecto de distancia entre las esferas.

El límite también puede servir para proveer la imagen de la identidad de una institución o de un espacio términos espaciales. Esto en particular se puede apreciar en el Museo Kimbell, en donde la experiencia espacial de pasar por un bosque de árboles sustituye la fachada institucional.

Ahora además también puede representar la misma idea de crear un límite o un borde. En el Parque Wagner, Olin Partnership y MachadoSilvetti introduce la condición de distancia entre un límite y los ocupantes, esto no los deja disfrutar ni sentir el confort desde la perspectiva exterior, con el objetivo de que la prioridad se le da a la experiencia espacial.

De esta manera el límite o borde es un factor muy importante en la concepción y deseo de un proyecto ya que es parte de la ideología y el espíritu del mismo.

3.8.2 Postura frente al paisaje

La primera pregunta que surge al encontrarse frente a un paisaje como este, es como intervenir un lugar así y que es lo que se quiere lograr. Existen dos posturas, dos formas de tomar al paisaje, la primera consiste en que la arquitectura se acople a el y la otra es que forme un contraste con el paisaje que lo envuelve.

La primera postura plantea que la arquitectura se mimetice con el paisaje, pasando a ser parte de el sin causar ningún impacto fuerte, esto se puede lograr mediante las formas, materiales, etc. Se podría hacer una analogía con el camaleón, quien se adapta al lugar en el que se encuentra gracias a la posición que adopta, o al color que adquiere. Del mismo modo sucede con la arquitectura, esta puede adaptarse en cuanto a forma y color. Esta visión es quizás un tanto extremista, existe otra tendencia dentro de esta misma línea la cual de la misma forma que primero, trata de adecuarse al entorno pero no perdiéndose en el sino interrelacionándose con el paisaje, es una acción de complemento en el cual existe un aporte por parte de ambos. Esta relación se puede mostrar mediante fuertes ejes visuales, intenciones arquitectónicas muy marcadas, transparencias, etc.

La otra postura frente al paisaje es la del contraste, es quizás la mas fácil de lograr, en este caso la arquitectura se impone a su entorno. No existe una relación de interacción entre la arquitectura y su medio, sino todo lo contrario, la arquitectura rompe cualquier relación con el medio. Esto lo

puede hacer notar, ya sea por su volumetría, colores y materiales, ubicación, etc.

A partir del análisis de las diferentes posturas que se puede tener frente al paisaje y de las intenciones que se tienen al desarrollar el Centro de Investigación se puede concluir lo siguiente:

3.9.3 Elementos paisajísticos utilizados

El tratamiento del paisaje se da en el proyecto por medio de los materiales utilizados, de los colores, el tratamiento de pisos, el uso de elementos como basureros, bancas y postes de luz. Además se han escogido determinadas plantas que se adaptan muy bien a las duras condiciones de la playa y que van según el diseño del proyecto.

Para los techos de las terrazas por ejemplo se han utilizado la madera y la caña, son techos ligeros lo cual va en contraste de algunas estructuras mas pesadas y permite dar escala al proyecto. Son materiales que van muy bien con el tema de la playa y además le dan calidez al proyecto.

Para los colores se ha pensado en el blanco ya que es un color neutro, no es un color llamativo y fuerte como el rojo, ni tampoco es un color marrón claro que haría que el proyecto se mimetice con el entorno. La idea del proyecto es que este se note pero sin romper con la armonía del lugar es por esto que se pensó en el blanco.

En cuanto al diseño de pisos se han utilizado materiales como conchitas blancas (palabritas), piedras de canto rodado, tablones de madera, cemento pulido y adoquines.



Fig. 11: Vista de tablones de madera utilizados para caminos



Fig. 12: Vista de las conchitas a utilizar en las plazas

Se han utilizado dichos materiales para marcar circulaciones y espacios importantes, por ejemplo las plazas tienen tratamiento de conchitas. La escalera principal y el malecón tienen adoquines con una trama de cemento pulido la cual le da escala y proporción al diseño. Los tablones de madera se utilizaron en ciertos caminos secundarios. Todos estos materiales buscan marcar las circulaciones y diferenciar los espacios creando contraste en cuanto a color, forma y textura.

En cuanto al mobiliario se ha diseñado bancas, los postes de luz y los basureros según la línea seguida en todo el proyecto. Por ejemplo las bancas son de cemento pulido con madera y caña, combinación de materiales que se equilibran muy bien, ya que el cemento es un material

frío mientras que la madera y la caña son materiales calidos, son materiales tradicionales mientras que el cemento pulido es un material moderno.

En cuanto a los basureros, estos serán botes de plásticos metidos dentro de una armazón de madera y caña la cual ira con el lenguaje utilizado y además hará que dichos elementos jueguen dentro del paisaje interactuando con el resto de elementos.

En cuanto a la iluminación se ha planteado que en la zona del malecón existan faroles de luz, pero además en la zona interna del pollo del malecón se han diseñado unas salidas de luz que marcan la circulación dándole un buen efecto al recorrido que se hace por dicha vía. La misma iluminación se ha dispuesto para la escalera principal, ésta se encuentra iluminada en el interior por la misma iluminación que el malecón pero y en los descansos tiene postes de luz. Además en las fachadas también tiene esta iluminación baja que marca un ritmo en la fachada, dando un efecto de zócalo muy interesante.

En cuanto a las plantas se ha consultado con especialistas del vivero los Incas, quienes recomendaron ciertas especies de plantas que pueden adecuarse a las duras condiciones de la playa, ya que el terreno es arenoso, con regadío por goteo y la brisa marina es fuerte. De todas las especies de eligió en cuanto a las palmeras a la real y a la Phoenix. Se escogió a la coccoloba por ser un arbusto de hoja grande con varias tonalidades, resiste muy bien a las brisas marinas y queda muy bien estéticamente. Dentro de las flores se escogió a la bouganvillea ya que

posee dos variedades: la normal y la enana, ambas se adaptan muy bien a las condiciones del lugar, las normales son enredaderas que pueden crecer como arbustos o pueden trepar y estar sobre los techos. Las enanas son arbustos. Se escogió esta flor principalmente por el hermoso colorido que tienen, se pueden encontrar en varios colores, blanca, naranja, rojo, guinda, morada, rosada, fucsia, etc. Debido a su colorido se pensó que sería un muy buen elemento para darle color al proyecto, se utilizarían las de color naranja y fucsia y se mezclaran de las dos variedades.



Fig. 13 : vista de la bouganvillea

Es un arbusto que puede crecer como enredadera, tiene variedad de colores en las flores. Resiste muy bien las



Fig.14: vista de la crassula argentea

Es un arbusto sin flor, resiste muy bien las duras condiciones de la playa, crece en terrenos arenosos. No necesita mucha agua.



Fig.15: vista de la Lantana Rastera

Es un arbusto que necesita poco riego, crece en terrenos arenosos. Tiene variedad de colores en las flores. Resiste los fuertes vientos, y es una planta de sol.



Fig. 16: vista del arbusto Coccoloba

Es un arbusto que puede crecer como árbol si se poda para ello. Resiste las fuertes brisas, crece en terreno arenoso, ideal para la playa. Tiene las hojas redondas y grandes.

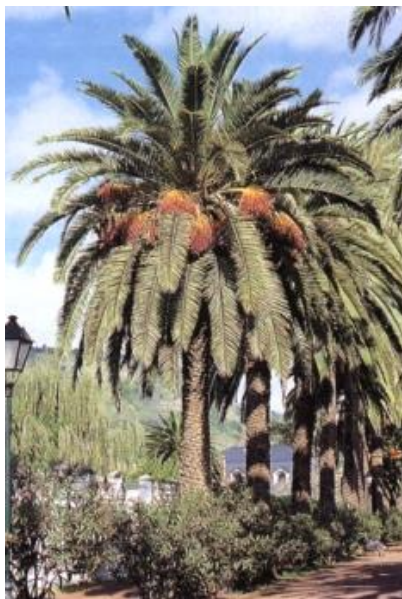


Fig. 17: vista Palmera Phoenix

Proviene de las islas canarias, no necesita mucha agua. Crece en terrenos arenosos. Resiste fuertes vientos.



Fig. 18: vista
Palmera Real

Es una planta ideal
par ala playa, ya
que crece muy
bien en terrenos
arenosos y
necesita poca
agua.

CAPITULO IV

EL PROYECTO

4.1 Proceso de diseño

Para poder diseñar lo primero que se hizo fue un análisis del lugar (razionale) el cual consiste en un análisis del terreno en el cual se ubica el proyecto, este proceso es fundamental porque determina las condicionantes del terreno, que son muy importante al momento de diseñar y en este caso han marcado el carácter fundamental del proyecto.

Luego se procedió a hacer una zonificación la cual correspondía al organigrama de los espacios. Se determinaron las tres zonas principales según las actividades realizadas en cada una de ellas.

El tema del recorrido esta presente en todo el proyecto, la idea de hacer un recorrido es para que las personas que vayan por ahí tengan un completo contacto con el paisaje y así de alguna manera puedan interactuar con el.

La idea fundamental que se ha seguido a lo largo del proceso de diseño, es la relación calle – plaza, la cual se quiere reforzar. Los volúmenes están unidos ya sea por circulaciones como por plazas, es por esta razón la importancia de la plaza, en este aspecto donde surge la complejidad urbanística del proyecto.

El objetivo es que la arquitectura se note pero sin legar a oponerse al entorno, es por esta razón que en un principio se probó con hacer los volúmenes separas, pero se demostró que así era mayor el impacto, por lo que se optó por unir los volúmenes según las actividades afines. Todos los edificios se leen como un conjunto, aunque cada uno funcione de un modo diferente, tanto en circulaciones, estructuras, etc.

El proyecto es longitudinal por lo que demanda ciertas medidas para no tener grandes distancias de recorrido. Además en cuanto a composición se ha tratado de equilibrar la horizontalidad de los edificios por medio de elementos verticales, lo cual le da dinamismo y equilibrio a las fachadas del conjunto.

Es importante señalar la importancia del eje principal de la escalera y sus rampas ya que estas conectan todo el proyecto. No solo los niveles están marcados por la escalera sino que todo el conjunto se arma según dichos niveles lo que permite que los todos los edificios tengan vista sin taparse la vista los unos a los otros. La prioridad número uno del proyecto es que este se abra al paisaje y es como si dejara que el paisaje entrara dentro del proyecto e

interactuaran. Además como tratamiento paisajístico se ha dejado ciertas zonas de roca con la intención de crear la sensación de que el terreno y la arquitectura se han compenetrado. El proyecto se ha moldeado al terreno en la medida de lo posible, en muchos casos por cuestiones de funcionalidad se ha tenido que hacer rellenos o cortes en el terreno ya que no coincidían los niveles del terreno con los niveles necesarios para el proyecto. El proyecto no se ha colocado simplemente sobre el terreno sino que interactúan mutuamente gracias a las plataformas del proyecto, a los taludes, a los rellenos y tajos planteados.

4.2 Programa arquitectónico

Todas las áreas planteadas a continuación son el resultado del análisis y recopilación de información durante las entrevistas y visitas realizadas.

Para poder establecer los diferentes ambientes y sus áreas, se hizo un análisis no solo los ambientes que se necesitan, sino también sobre la cantidad de usuarios que tendrá el centro y sus necesidades. El poder investigar y analizar las necesidades de los usuarios, se dio no solo gracias a las entrevistas realizadas, las cuales fueron fundamentales, sino que además se consulto con libros sobre acuicultura y el diseño de sus ambientes. También el análisis de proyectos parecidos ayudo a recolectar información valiosa para el dimensionamiento de los espacios.

Para poder establecer las áreas adecuadamente a todos los espacios fue necesario que al momento de dar las medidas se hicieran esquemas preliminares en los que no solo se colocaban las medidas necesarias sino que el mobiliario jugo un papel importante ya que muchas veces se calcula el espacio y al introducir los muebles algunas áreas no funcionan como deberían. Por lo que desde un principio se calcularon las áreas con la distribución de los muebles para hacer los espacios más eficientes.

- **ZONA DE ACCIÓN**

Esta zona esta compuesta por una pequeña plaza de ingreso la cual introduce al visitante dentro del proyecto. Es a partir de esta plaza que nace el malecón, que por la mitad del recorrido se encuentra con la plaza principal. Dicha plaza se encuentra conformada por el Auditorio y el hall de ingreso de los Laboratorios. Esta es la plaza a partir de la cual comienza la escalera (vía recorrido) que articula todo el proyecto. La capacidad de los ambientes se calculo gracias a las entrevistas hechas a diferentes biólogos, quienes consideraron que el proyecto podría ser el centro de la acuicultura en el país. Además se consultaron ciertas medidas en libros como el Neufert y el Architectural Graphic Standard. Como la acuicultura es un campo muy especializado no se calcularon áreas para grandes masas sino áreas que fueran suficientes para visitas especializadas, seminarios y pequeños congresos.

– **Ingreso (400 m²)**

Esta zona tiene un estacionamiento para los visitantes calculado para 15 automóviles, la gran mayoría de visitantes llegara en buses motivo por el cual se calculó que hubiera solo ese número de estacionamientos. La plaza se comunica con el malecón (vía recorrido), la cual llega a la plaza principal.

▪ Plaza de ingreso	44 m ²
▪ Malecón	171 m ²
▪ Plaza principal	185 m ²

– **Auditorio (421 m²)**

El auditorio fue calculado para albergar a 80 personas quienes asistirían al centro para congresos y seminarios. Dicho número salió de conclusiones hechas durante algunas entrevistas a la Dra. Violeta Valdiviezo quien dio a conocer que se han realizado sondeos en las diferentes universidades para calcular cuanta gente podría estar interesada en especializarse en acuicultura.

El auditorio cuenta con un foyer, con una sala de sonido y traducciones y con una sala del conferencista. El auditorio se comunica directamente con la plaza principal.

▪ Foyer	163 m ²
▪ Auditorio	228 m ²
▪ Sala de sonido	19 m ²
▪ Sala del conferencista	11 m ²

– **Laboratorios (1923 m²)**

Esta edificación cuenta con varios ambientes en su interior, es el volumen mas grande por las actividades realizadas en el. Además posee ciertas condicionantes funcionales que hacen que el volumen sea macizo, por ejemplo el hatchery debe estar al mismo nivel que los laboratorios y depósitos, las ventanas deben de tener algún sistema para controlar la iluminación, no se pueden utilizar grande ventanales por los problemas de luz que se tendrían. Las áreas planteadas en este edificio se dan según las entrevistas hechas a los biólogos, la visita realizada al proyecto de La Arena, a consultas a libros y al análisis de proyectos de acuicultura en Chile y en Perú.

Área de ingreso:

▪ Hall de ingreso (desde la plaza principal)	57 m ²
▪ Hall de ingreso (desde el malecón)	37 m ²

Área de los laboratorios:

▪ Vestuarios (2)	90 m ²
▪ Sala de esterilización	42 m ²
▪ Laboratorio seco	44 m ²
▪ Laboratorio de parasitología	125 m ²
▪ Laboratorio de microbiología	125 m ²
▪ Laboratorio de microalgas	43 m ²
▪ Cepario	60 m ²
▪ Hatchery	305 m ²
▪ Nursery	305 m ²
▪ Pre-cría	305 m ²
▪ L. Investigación microbiología	125 m ²
▪ L. Investigación parasitología	125 m ²
▪ Laboratorio de oceanografía	72 m ²
▪ L. Investigación genética	63 m ²

Área de estudiantes:

Luego de algunas entrevistas con biólogos e ingenieros pesqueros se pudo concluir que un aproximado de estudiantes que podría querer asistir a dicho centro estaría bordeando los 60 alumnos como máximo, tomando en cuenta la cantidad de facultades y alumnos en ellas. Para este máximo de 60

alumnos se determino que sería necesario tener 4 aulas para un máximo de 25 alumnos cada una.

▪ Aulas (4)	120 m ²
▪ S.S.H.H.	16 m ²

Área administrativa:

En esta zona se plantea una gran sala, delimitada por muros de vidrio. Se utilizan muros de vidrio porque es necesario tener contacto visual tanto con el laboratorio como con los cultivos en el mar. En este ambiente se encuentra el jefe del Centro, el encargado del archivo y el encargado de la radio, estas tres personas están en constante contacto es por esto que se plantearon muros de vidrio como módulos, uno seguido del otro.

▪ Jefatura	25 m ²
▪ Archivo	15 m ²
▪ Radio	15 m ²

– **Museo (327 m²)**

Aquí es donde se realizan las exposiciones de las investigaciones realizadas en el centro, además se expondrán las especies investigadas. Se le llama museo porque la idea es que la gente pueda ingresar a este espacio y así apreciar los procesos e investigaciones que por cuestiones de precaución no pueden ser vistas directamente en los laboratorios. Además se ha planteado una sala de proyecciones y un depósito, es necesario tener una zona de maquinas para la sala de exposición de estanques.

▪ Hall de ingreso	50 m ²
▪ Sala de exposición	5 m ²
▪ Sala de proyecciones	40 m ²
▪ Sala de exposición de estanques	160m ²
▪ Depósito	25 m ²
▪ S.S.H.H	17 m ²
▪ Sala de máquinas	30 m ²

– **Biblioteca (337 m²)**

En este ambiente se plantearon dos zonas importantes, la primera es la sala de lectura y la segunda es la sala de cómputo, las cuales están

divididas por medio de una celosía de madera y vidrio por el tema acústico. Además cuenta con una terraza ubicada en el techo del hall del laboratorio, espacio utilizado para la lectura al aire libre. Las áreas son el resultado del análisis de cuantos alumnos asistirían al centro y sus necesidades, además se consultó con textos de dimensionamiento y el reglamento nacional de construcción.

▪ Hall de ingreso	35 m ²
▪ Sala de lectura	107 m ²
▪ Sala de computo	60 m ²
▪ Depósito de libros	52 m ²
▪ S.S.H.H	26 m ²
▪ Terraza	57 m ²

- **ZONA DE VIVIENDA**

Es en esta zona en donde el individuo debe interactuar con su paisaje por medio de vistas y orientaciones. Debe aprender a adaptarse a un medio tan difícil como lo es el desierto, ya sea por el clima, los vientos, etc. Las áreas planteadas salieron a partir de las entrevistas realizadas y la información sobre sondeos realizados en facultades de biología e ingeniería pesquera. Luego de recopilar esta información se concluyó que serían 30 habitaciones para estudiantes y un dormitorio adicional para alumnos de intercambio

como por ejemplo con la universidad Católica de Chile, con quien existe una estrecha relación de cooperación.

– **Vivienda de estudiantes (1882 m²)**

Las viviendas para estudiantes estarán dentro de un solo volumen de dos y tres pisos. Todos los departamentos tienen vista al mar. Se utiliza el tema de celosías para generar sombras y por ende que los espacios sean mas confortables. El edificio cuenta con 31 dormitorios los cuales son para dos personas, se calculo para 60 alumnos pero por precaución se colocó uno más en el caso de que se realicen intercambios. Cada piso cuenta con una pequeña sala de estar y en el tercer piso se encuentran las áreas de recreación conformadas por una sala, una sala de televisión, una sala de juegos y un gimnasio. Además el edificio cuenta con un cuarto de lavandería para el uso de los alumnos.

▪ Dormitorio	23 m ²
▪ Lavandería	33 m ²
▪ S.S.H.H	4 m ²
▪ Terraza	7 m ²
▪ Sala	31 m ²

Área de recreación

▪ Sala de televisión	25 m ²
▪ Sala de juegos	126 m ²
▪ Gimnasio	97 m ²
▪ Depósito	5 m ²
▪ S.S.H.H 1	3.4 m ²
▪ S.S.H.H. 2	2.6 m ²
▪ Plaza 1	200 m ²
▪ Plaza 2	305 m ²

– Vivienda de investigadores (423 m²)

Las viviendas para los investigadores fueron diseñadas como pequeños bungalows, se calculó que fueran 6 debido a que es ese número de investigadores el necesario para un centro como este. Debido a que por las largas temporadas que pasan los investigadores en estos centros es necesario calcular el espacio para que las familias puedan venir a visitarlos algunos fines de semana y quedarse con ellos. Es por este motivo que cuentan con todo lo básico. Se los ubicó en dos niveles para que todos los bungalows tengan vista al mar.

▪ Dormitorio 1	23 m ²
----------------	-------------------

▪ Dormitorio 2/escritorio	8 m ²
▪ Kitchenet	3.5 m ²
▪ Sala / Comedor	20 m ²
▪ Lavandería	2.5 m ²
▪ S.S.H.H	.5 m ²
▪ Terraza	9 m ²

– **Vivienda para los técnicos (221.5m²)**

Estas viviendas se distribuirán en una edificación independiente a las otras dos. Las habitaciones serán de tres personas.

▪ Dormitorio	15.5 m ²
▪ S.S.H.H	3.5 m ²
▪ Sala de estar y juegos	54 m ²
▪ Terraza	34.5 m ²

– **Áreas comunes (413 m²)**

Esta zona contiene áreas de uso común tanto por los estudiantes como por los investigadores. Por los desniveles utilizados se ha logrado que los individuos que se encuentren en el lugar estén en contacto con el paisaje en todo momento. Se plantean las áreas en base a la cantidad de usuarios

y sus respectivas necesidades, consultándose también textos sobre dimensionamiento.

▪ Cocina	61 m ²
▪ Despensa	17 m ²
▪ Comedor	115 m ²
▪ Sala	100 m ²
▪ Terraza 1	60 m ²
▪ Terraza 2	45 m ²
▪ S.S.H.H.	15 m ²

4.3 Descripción general del anteproyecto

La concepción general del proyecto parte de la idea de ejes articuladores que tengas como remate plazas y que comuniquen y unan todo el proyecto. El eje principal es la escalera que no solo distribuye a todos los espacios sino que además es quien se encarga de armar todo el conjunto. Existen escalonamientos que se dan según las alturas de los edificios, estos se dan según la pendiente del terreno y hacia el eje principal. Las plazas son un elemento de interacción con el paisaje muy importante. El proyecto se acomoda al terreno en su mayoría, solo en algunos casos se tuvo que rellenar o cortar el terreno, lo cual da una sensación de interacción entre arquitectura y topografía.

4.4 **Estructuras**

Los elementos estructurales utilizados para el proyecto serán columnas, vigas y muros. La mayoría de edificios utilizaran como sistema estructural los pórticos, solo la parte de vivienda se construirá con muros portantes, ya que son edificaciones de pocos pisos y sin grandes luces que cubrir.

En los edificios de grandes luces se utilizaran tijerales en los techos como por ejemplo en el Hatchery y en el Auditorio.

El proyecto por estar ubicado en una zona de arena, conocida por su pésima calidad de suelo, deberá tener ciertas condiciones. Por ejemplo la vía arterial (vía vehicular) posee taludes de soporte a ambos lados para evitar que ocurran deslizamientos de arena que tranquen la vía.

Además las edificaciones deberán contar con una cimentación reforzada debido a la baja resistencia del suelo, teniendo taludes de soporte que van en proporción de 1 de altura por 1.5 de base.

En algunas zonas hay roca, por lo que se han incluido dentro del diseño como elementos paisajistas dando la idea de que el terreno se mete dentro del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto tiene como objetivo principal complementarse al paisaje pero sin romper con él, la idea era crear un dialogo entre arquitectura y paisaje. El proyecto cumple con dicho objetivo.
- El proyecto trata de suplir una necesidad en el campo de investigación de la acuicultura y no solo satisface esa necesidad sino que además plantea un programa más amplio, variado y novedoso, lográndose así que el proyecto no solo sea un centro donde se investigue sino donde se pueda ir a recibir charlas, asistir a cursos por varios meses e incluso vivir en el.
- Gracias al variado programa arquitectónico y a la ubicación del terreno el proyecto tiene todas las condiciones para convertirse en un foco de atracción en el campo de la acuicultura y ayudar así a la descentralización.
- La ubicación del proyecto se dio luego de analizar varios terrenos según su ubicación, entorno, paisaje, seguridad, calidad de agua y accesibilidad. Es así que se determino que Casma era el mejor lugar, luego de analizar todas las posibles opciones se concluyó que la playa basurero era la que cumplía con todos los requisitos necesarios y además la topografía protege el proyecto ya

que la playa es una ensenada y el lugar en donde se plantea el proyecto esta protegido de los fuertes vientos de la zona. Se recomienda hacer un buen análisis del terreno antes de empezar a diseñar para poder aprovecharlo al máximo.

- El proyecto logra combinar la rigurosa funcionalidad necesaria para poder desarrollar adecuadamente las actividades del proyecto con una arquitectura abierta al paisaje, que busca lograr espacios de gran calidad pero sin que esto afecte a la funcionalidad de ellos.
- El proyecto carece de un entorno urbano inmediato, ya que esta abierto hacia el mar y rodeado de paisaje natural. Pero se logró tener una complejidad urbanística al incorporar en el diseño elementos como la plaza y la calle, logrando así un proyecto con espacios y recorridos que permiten que el individuo que se encuentre en ellas pueda entrar en contacto con el paisaje.
- Según la información recopilada en las entrevistas sobre las personas que asistirían al centro, se logró que el proyecto satisfaga las necesidades de cada usuario y además se incorporaron ambientes que ni siquiera estuvieron considerados en la información recopilada, y que sirven como entretenimiento para los usuarios que tienen que pasar largas temporadas en dichos centros. Al diseñar un proyecto es importante saber quienes serán los usuarios y sus

necesidades, es recomendable hacer una buena investigación sobre los usuarios.

- Uno de los elementos más importantes del proyecto son sus vías, compuestas por la vía arterial (carretera) y vía recorrido (escalera y malecón), el objetivo de dichas vías era hacer que el usuario participe del paisaje al estar caminando por ellas. Pero no solo se logra esto en el proyecto sino que además son las que articulan todo el proyecto y sobretodo la escalera es la que une la zona de vivienda y la zona de acción las cuales era complicado de unir debido a la diferencia de niveles.
- Un objetivo importante era que el proyecto se asiente en el terreno, amoldándose e integrándose a el. Esto se logró por medio de plataformas y desniveles, se trato de utilizar en la medida de lo posible los mismos niveles del terreno, en algunos casos se tuvo que cortar el terreno y en otros rellenar. Se recomienda utilizar este sistema de plataformas si es que se diseña un proyecto en un cerro o en un terreno de muchos desniveles.
- El proyecto podría considerarse sencillo por el hecho de que los laboratorios son algo sistemático y algunas medidas son estándares, pero este proyecto cuenta con otras complejidades. Tiene un amplio programa arquitectónico, el terreno es complicado por estar ubicado en un cerro de pendiente considerable, se han utilizado elementos urbanísticos lo cual le da complejidad

urbanística al proyecto, se encuentra ubicado en un entorno natural casi sin intervención del hombre y por último se ha tratado de crear espacios de gran calidad espacial y arquitectónica. Aprovechando todas estas condicionantes y dándoles interesante soluciones es que se ha logrado un proyecto de gran calidad y complejidad.

ENTREVISTAS

Para poder desarrollar el proyecto presentado fue necesario realizar entrevistas con personajes muy involucrados en el campo de la acuicultura. Gracias a dichas entrevistas se pudo conocer a profundidad como es que deben funcionar estos centros, que fallas suelen tener, en que cosas no se ha pensado y sería muy útil que existieran dentro del diseño, las sugerencias fueron muy buenas porque se aplicaron en su totalidad en el diseño planteado.

Se presenta a continuación un resumen de las entrevistas realizadas y sobre los temas tratados en cada una:

1. Paulo Osorio
Arquitecto del Centro de Producción La Arena
Profesor de taller de la UPC

Se trato el tema de funcionalidad del proyecto a diseñarse, las implicaciones, necesidades y requerimientos de un centro de investigación. Se recopiló información sobre el centro de La Arena. Además se realizaron críticas del proyecto diseñado para ver si este funcionaba bien y cumplía bien con las necesidades planteadas.

2. Dra. Violeta Valdivieso

Bióloga

Encargada del área de acuicultura del Ministerio de la Producción

Se encargo de brindar muy buena información sobre el tema de acuicultura en el país, el estado en el que se encontraba desarrollado en nuestro país. A poder entender todos los procesos realizados en estos centros. Fue una persona clave para la investigación ya que sirvió de nexo con otras personas vinculadas a la acuicultura.

3. Fernando Correa

Arquitecto urbanista

Profesor de urbanismo de la UPC

El arquitecto brindo opciones para poder ubicar el proyecto. También dio información sobre ciertas condiciones a tener en cuenta al momento de orientar el proyecto, sobre el carácter turístico del centro debido a estar en una zona turística como Paracas.

4. Pilar Rodríguez

Bióloga, especializada en acuicultura

Ministerio de la producción

Se tuvieron varias entrevistas con la bióloga Rodríguez lo cual ayudo muchísimo a la investigación del tema y a la hora de realiza el diseño. Brindo información valiosísima sobre el tema de la acuicultura en el país, sobre los procesos de investigación, de producción. Brindó información básica para el buen desarrollo del proyecto. Es una de las personas que mas sabe sobre estos centros debido a viajes realizados, capacitación en otros países y experiencia en el país.

5. Guillermo Álvarez

Biólogo

Área de acuicultura en FONDEPES

Durante la entrevista dio información muy importante sobre como eran los procesos de producción sobre concha de abanico, sobre los procesos y como mejorarlos. Sugirió algunas especies hacia las cuales podría estar orientada la investigación.

6. Jaime Juscamaita

Arquitecto encargado del departamento de infraestructura de FONDEPES

Otorgó información sobre los proyectos realizados por FONDEPES en el país.

Además otorgó información sobre los requerimientos necesarios para cada ambiente dentro de los laboratorios.

7. Víctor Yépez, IMARPE

Biólogo

Encargado del área de acuicultura del IMARPE

Se encargo de brindar información sobre el estado del actual centro de investigación del IMARPE, proporcionando información vital para el diseño del proyecto. Además otorgó información sobre consideraciones básicas al momento de diseñar un centro de investigación para acuicultura. Se pudo realizar una visita guiada por el acuario y centro de investigación.

8. Eileen Dancuart

Arquitecta paisajista

Profesora del curso de paisajismo en la UPC

Otorgó información sobre como debía de enfrentar el paisaje, también explicó las distintas posturas de la arquitectura ante el paisaje. Además brindó cierta información sobre el paisajismo en general y conceptos.

9. Carlos Williams

Arquitecto e historiador

Profesor del curso de arquitectura peruana de la UPC

Brindo muy buena información sobre la importancia del hombre de Sechín y los ritos que tenían con el mar. Orientación sobre las condiciones del terreno.

9. Germán Costa

Arquitecto

Brindo orientación sobre como trabajar en un terreno frente al mar, y sobre como manejar los desniveles y alturas del proyecto ubicado en un cerro de tierra, arena y roca.

10. Arquitecto Ferrari

Profesor de la UPC

Dicta el curso de Equipos e instalaciones

En esta entrevista se explico de forma general como era el funcionamiento de ciertos sistemas, cual era la diferencia entre ellos. Brindo ejemplos para poder analizar.

11. Arquitecto encargado del área urbanística de la Municipalidad de Casma

Durante la entrevista se pudo obtener información sobre el plan maestro de Casma, planos sobre el terreno y ciertas consideraciones a tener en cuenta.

12. Giovanni Huanqui

Especialista en exportaciones de acuicultura en Prompex

En esta entrevista que hablo sobre el estado actual de la acuicultura en el país y sobre la posición del Perú en exportación, con respecto al resto del mundo.

13. Julio Maydana

Biólogo encargado del Centro de Producción de la Arena.

La entrevista se dio mediante una visita guiada al centro La Arena, se encargo de explicar el proceso de producción, se encargó de brindar toda clase de información sobre el centro y sobre las actividades realizadas. Dio sugerencias y nombro algunos errores cometidos en el centro para que no se vuelvan a cometer en la concepción de este nuevo centro.

14. Ing. Ysla Chee

Profesor de la Universidad Agraria, facultad de Ingeniería Pesquera

Encargado de la construcción de proyectos de hatchery de la UNA

El Ing. brindó cierta información sobre la parte de funcionalidad de un hatchery, y otorgó cierta información sobre un proyecto construido en Tortugas y otro en Concepción (Chile). Los datos obtenidos durante esta entrevista sirvieron mucho debido a que obtuvieron detalles importantes para el diseño de hatcherys.

15. Ing. Antonio Blanco

Ingeniero Civil de gran renombre en el medio

Durante las entrevistas realizadas con el ingeniero se corrigieron algunas estructuras planteadas, el se encargo de asesorar la concepción estructural del proyecto.

16. Vivero Los Inkas

Se realizaron visitas al vivero ubicado en la Molina, se realizó un recorrido por las instalaciones del vivero para poder apreciar aquellas plantas que se adecuaban mas al clima y terreno en donde se ubico el proyecto. Durante la visita brindaron información sobre las necesidades de que cada planta y dieron un asesoramiento sobre que especies se podían adaptar mejor a las condiciones del terreno.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- LUNA – VICTORIA, Cesar

2000 Un mar de oportunidades

En este texto se habla sobre el medio ambiente, sobre los problemas de impacto ambiental y como estos se están produciendo en el país, además trata sobre las posibles consecuencias y las medidas que se están tomando para evitar que esto siga afectando nuestro ecosistema.

- ILLANES BUCHËR Juan Enrique, UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR, DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA

1995 8º Curso Internacional en Cultivo de moluscos, Coquimbo, Chile.

De este libro se extrajo la información sobre como era el proceso de acuicultura, los requerimientos, las necesidades en cuanto a infraestructuras para cada determinada zona, también se habla sobre el tema de impacto ambiental y los cuidados que deben de tenerse.

Problemas en cuanto al tema genético, biológico y sobre enfermedades.

También se habla sobre la ingeniería conceptual y básica que se necesita para el diseño de Hatchery para Moluscos.

- TADAO, Ando

1998 Arquitectura y espíritu

En éste libro pude extraer ciertos conceptos que Tadao Ando utiliza en sus proyectos, sobre todo los relacionados con la naturaleza. Explica como logra esa perfecta relación entre el hombre la arquitectura y la naturaleza.

- TIERRA – AGUA

2000 Paisaje dual

En este libro se encontró la dualidad que existe en algunos paisajes entre el agua y la tierra, ese contraste que existe entre ambos y a su vez el equilibrio que hay entre ellos.

- ENGEL Frederic

Un desierto en tiempos pre-hispánicos

En este texto el autor trata sobre los restos encontrados en Paracas, sobre la vida de los primeros pobladores y los vestigios que dejaron

- ILCE, México

Estado Actual de la acuicultura. 2v

De aquí se extrajo la información sobre los inicios de la acuicultura, como surge, en donde y como poco a poco se va desarrollando en los países. Además sale el informe del estado actual de la acuicultura en el Mundo.

- GUIA DE PLAYAS DEL CAMINANTE

El Comercio

De este texto se extrajo cierta información sobre la Bahía Tortugas y Casma. Su ubicación, clima y servicios.

- WEILACHER Udo

Between Landscape Architecture and Land Art

En el texto se encontraron ciertos principios sobre como se enfrentaban la arquitectura y el paisaje, como pueden ser complementarias sin llegar a afectarse.

- WHISTON SPIRN ANNE

The language of Landscape

En este texto el autor explica las distintas formas en que uno puede transmitir, ideas y conceptos mediante elementos de la naturaleza, como tierra, agua, piedras, etc.

- BERRIZBEITIA Anita – POLLAK Linda

Inside Outside

De este texto se extrajo información sobre las diferentes posturas que se debían tener frente al paisaje.

- HOUGH MICHAEL. Editorial Gustavo Gili S.A

1998 Naturaleza y ciudad

De este texto se saco ciertos conceptos urbanísticos de la calle y la plaza, los cuales se aplicaron en el proyecto.

- BISCHOF Henning

1988 “Relieves de Barro de Cerro Sechín, evidencias de un culto marino en el antiguo Perú”

En este libro se habla sobre el culto que tuvieron los Sechín hacia le mar y los sacrificios humanos que se cree que hicieron en sus cultos.

Revistas:

- QUADERNS D' ARQUITECTURA I URBANISME

pp. 44-53, 106-115

De aquí se saco el ejemplo del acuario de Barcelona, además hay un artículo sobre la dualidad del paisaje entre tierra y agua.

- ARQUITECTURA VIVA

Nº 85 / julio 2002

Proyecto: Hotel en Atacama, Chile – Germán del Sol pp. 46-49

- CROQUIS

Nº 112-113 Jean Nouvel

Proyecto: Centro de Investigación y Tecnología en Wismar pp. 260-265

Nº 102 Annette Gigon – Mike Guyer

Proyecto: Centro de formación de Roche en Suiza pp.168-170

Nº 67 Bolles - Wilson

Proyecto: Centro de investigación technologie-hof en Alemania pp.78-88

Proyecto: Laboratorios universitarios en Dresden – Alemania pp.116-118

Proyecto: Laboratorios TGZ II pp.112-119

Nº 84 Herzog – de Neuron

Proyecto: Centro de Investigación Roche en Suiza pp.134-139